

Die Dampfmaschinen der Pariser Weltausstellung.

Bericht von Professor L. Czischek.

(Fortsetzung zu Nr. 29.)

I. Oesterreich.

Von Oesterreich waren nur Prager und Brünnener Firmen vertreten und da nicht alle bedeutenden, im ganzen sechs, und dennoch konnten sie sich ruhig neben den anderen Ländern sehen lassen.

1. Wir beginnen mit der größten ausgestellten Maschine von

F. Ringhoffer in Prag-Smichow,

Fig. 7 bis 9, und lassen im Nachfolgenden die Beschreibung der Firma selbst folgen:

„Eine verticale Dreifach-Expansionsmaschine mit Condensation für eine Leistung von 1600 PS indiciert normal, 2000 PS indiciert maximal, bei 12 Atm. Admissions-Spannung und 95 Touren in der Minute, zum directen Antrieb einer Gleichstrom-Dynamo von 550 Volt Spannung und 1800 Ampères.

Die Maschine ist in verticaler Tandem-Anordnung mit getheiltem Hochdruck-Cylinder, daher als Viercylindermaschine ausgeführt; die Dimensionen derselben sind folgende:

Durchmesser der beiden Hochdruckcylinder	550 mm,
„ des Mitteldruckcylinders	1150 „
„ „ Niederdruckcylinders	1650 „
Gemeinsamer Hub	900 „

daher eine Kolbengeschwindigkeit von 2 85 m per Secunde bei 95 Touren in der Minute. Der eine Hochdruckcylinder und der Mitteldruckcylinder sind rechts, der zweite Hochdruckcylinder und der Niederdruckcylinder sind links von der in der Mitte liegenden Dynamomaschine angeordnet und arbeiten auf je eine gekröpfte Endwelle, welche mit der die Dynamomaschine tragenden Mittelwelle durch angeschmiedete Kupplungsflanschen verbunden sind. Die Kröpfungen der Kurbelwelle sind um 90° gegeneinander versetzt, und zwar läuft die Niederdruckkurbel der Mitteldruckkurbel voraus. Für die Theilung des Hochdruckcylinders waren folgende Erwägungen maßgebend:

1. Bei dem für die Zukunft in Aussicht genommenen Betrieb der Maschine mit hoch überhitztem Dampf sollten die Dampfkolben und Ventile keine größeren Dimensionen erhalten als solche, die sich bei Betrieb mit hochüberhitztem Dampf bewährt hatten.

2. Diese Theilung des Hochdruckcylinders ergibt wesentlich kleinere Maximal-Belastungen der Gestänge, nachdem gerade der Hochdruckcylinder bei gewissen, mäßigen Belastungen ungemein hohe Anfangsdrücke erhält, welche sich bei der gewählten Disposition auf beide Gestänge vertheilen.

3. Aus demselben Grunde ist auch die Arbeitsvertheilung auf die beiden Kurbeln sehr vorthellhaft und ergibt bei jeder Belastung beste Gleichförmigkeit, daher ein relativ leichtes Schwungrad.

4. Die Regulierfähigkeit ist nahezu jener der Zwillingmaschine gleich, daher außerordentlich präcis, der Regulator wirkt viermal bei jeder Umdrehung und beinahe unmittelbar hintereinander auf beide Seiten der Maschine.

5. Durch die im Verhältnisse zu den beiden übrigen Cylindern außerordentlich kleinen und leichten Hochdruckcylinder wird die Stabilität der Maschine wesentlich verbessert.

Die Steuerung der beiden Hochdruckcylinder erfolgt durch Doppel-Sitzventile und auslösende Klinkensteuerung, Patent

A. Collmann, sowohl bei dem Einlass- wie auch bei den Auslassventilen, und werden alle vier Ventile eines Cylinders nur von einem Excenter gesteuert. Bei den Einlassventilen wird die Stellung der Auslösedämen vom Regulator direct beeinflusst, wobei die Füllungsgrößen 0—70% betragen. Bei den Auslassventilen erhalten die Auslösedämen eine von einem Punkte der Corliss-Steuerungsscheiben der darunterliegenden Mittel-, respective Niederdrucksteuerungen abgeleitete Hilfsbewegung, welche die Auslösung erst nach dem Umkehren der Ventil-Hubbewegung bewirkt; es ist dadurch die Einstellung jedes beliebigen Compressionsgrades ermöglicht. Der Regulator ist als Flachregler ausgebildet und auf das freie Stirnende der Welle aufgesetzt. Die Steuerung des Mittel- und Niederdruckcylinders erfolgt durch continuirlich bewegte Rundschieber. Beim Mitteldruckcylinder werden die Einlassschieber und die Auslassschieber durch je ein Excenter angetrieben, um Füllung und Compression unabhängig von einander einstellen zu können. Beim Niederdruckcylinder werden alle vier Schieber durch eine Corliss-Scheibe gemeinsam gesteuert, und es ist das Antriebs-Excenter durch einen an das freie Wellenende angebrachten Kurbelzapfen er-

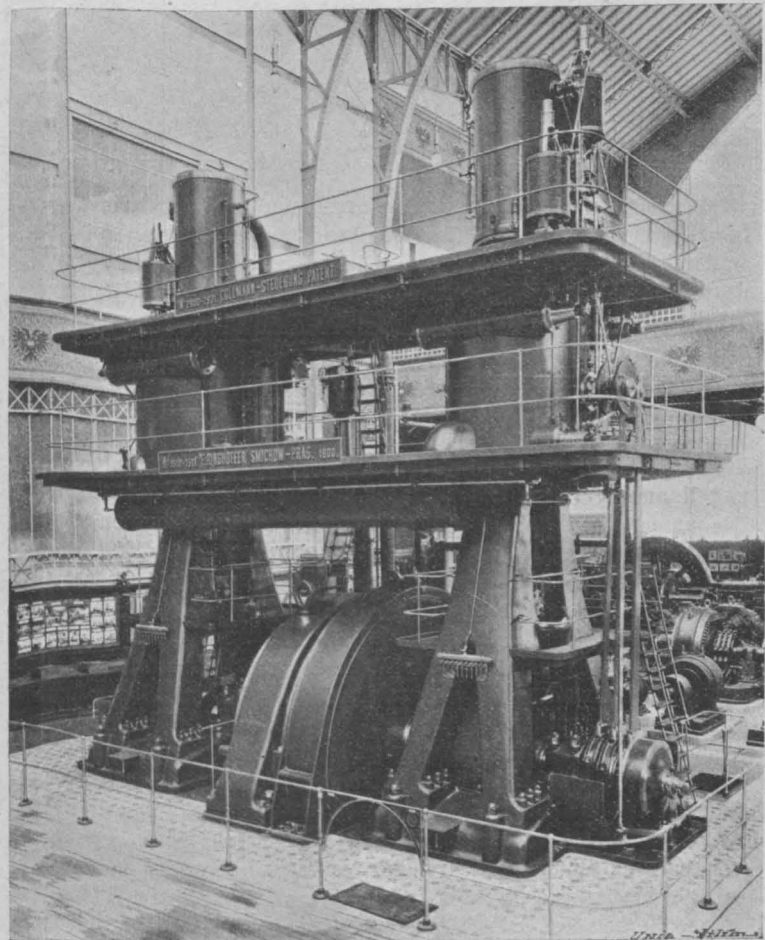


Fig. 7.

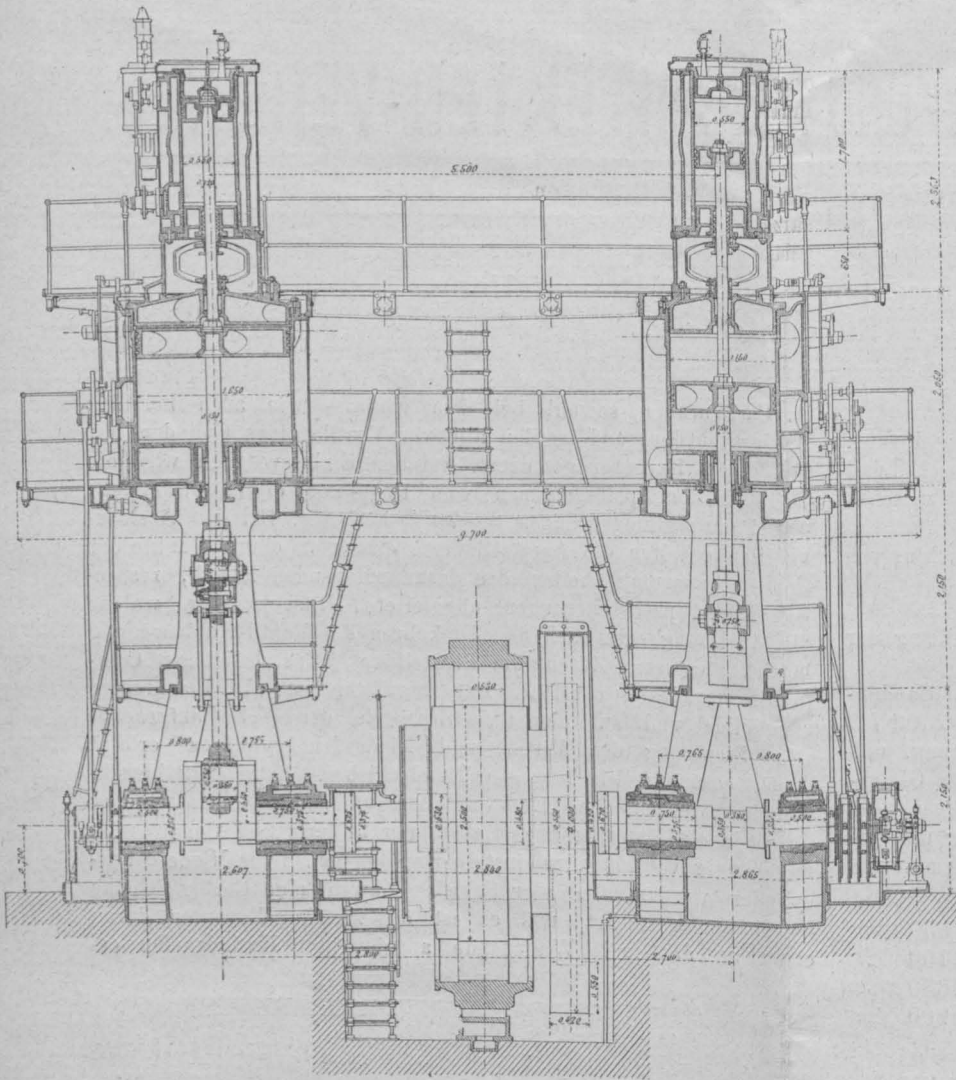


Fig. 8.

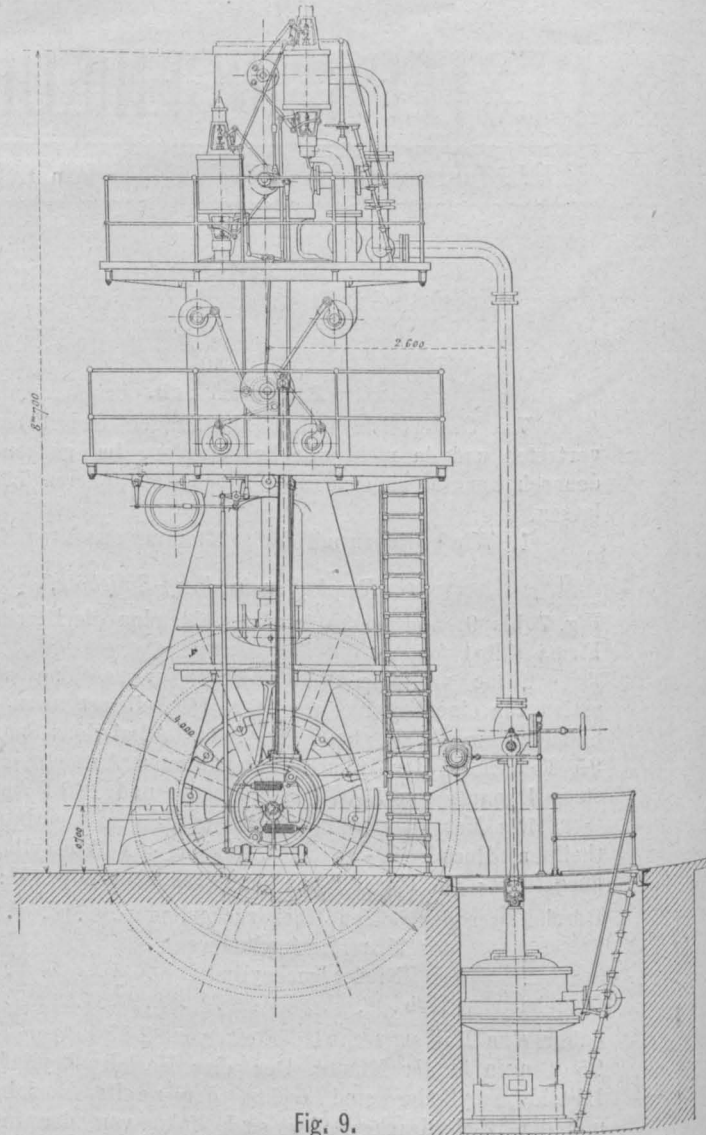


Fig. 9.

setzt. Hienach erscheinen in der Steuerung und auch im Regulator-Antrieb nirgends Zahntriebe und Steuerwellen verwendet, wodurch geräuschloser Gang gesichert und die keineswegs unbedeutenden Ungenauigkeiten zufolge Abnutzung der Zähne und Wellenverdrehung vermieden werden. Alle Steuerungsantriebe sind auf die Außenseiten der Maschine verlegt, um die innenliegende Dynamo möglichst vor Verunreinigungen durch Schmieröl zu schützen.

Die beiden gusseisernen Grundplatten der Maschine enthalten je zwei eingebaute Kurbelwellenlager, deren mit Weißmetall ausgegossene Lagerschalen aus Stahlguss hergestellt sind. Die unter den Kurbelgetrieben ausgegossenen Oelmulden finden in ihrer äußeren Contur ihre Fortsetzung auch unter den Hauptlagern, wodurch die Lagerplatten in ihrem mittleren Querschnitt eine bedeutende Höhe und große Widerstandsfähigkeit gegen Durchbiegung erhalten. Für die Ständer wurde die auch bei Schiffsmaschinen gebräuchliche geschlossene, symmetrische Bauart gewählt, weil diese eine außerordentliche Stabilität gewährt. Die Ständer stehen vierbeinig, eine Pyramide bildend, mit großer Basis auf der Grundplatte. Sie sind des Transportes wegen durch eine Längsfuge geteilt und enthalten eine Rundführung für die Kreuzköpfe. Letztere sind in Stahlguss ausgeführt und haben nachstellbare, mit Weißmetall gefütterte gusseiserne Gleitschuhe, die Kreuzkopfszapfen sind aus Compoundstahl mit glasharten, geschliffenen und polierten Laufflächen und weichem Kerne hergestellt. Die Pleuelstangen haben bei den Kurbelzapfen die bei verticalen Maschinen meist üblichen Marineköpfe, die oberen Pleuelköpfe sind geschlossen und haben durch Querkeile nachstellbare Lagerschalen. Alle Dampfkolben sind in Hohl-guss

ausgeführt und haben selbstspannende, gusseiserne Dichtungsringe. Die beiden Kolbenstangen sind aus je einem Stück Martinstahl ausgeschmiedet. Der Mittel- und der Niederdruck-Dampfcylinder sind ohne Dampfmäntel ausgeführt und haben zum Anwärmen je zwei direct in das Innere führende Heizventile, die Hochdruckcylinder haben zwar einen Mantel, doch dient derselbe nur als Aufnehmer für den Auspuffdampf und zum Anwärmen. Bei Verwendung von hochüberhitztem Dampf hat sich diese Anordnung sehr gut bewährt, indem der durch den Mantel austretende Dampf (Auspuffdampf) nur auf die Cylinder-Lauffläche kühlend einwirkt.

Der Betriebsdampf wird den Hochdruckcylindern durch ein außen angeordnetes Rohr zugeführt, welches an zwei getrennte, am oberen und unteren Ventilgehäuse angeordnete Flanschen anschließt. Hiedurch ist die Innenwand des Hochdruckcylinders, so weit der Kolben läuft, frei von Stegen und Canalwänden und daher eine gleichmäßige Dehnung bei der Erwärmung gesichert. Alle Cylinder sind gegen die Flanschen der Ständer und Zwischenstücke gut centriert, und zwar sind die Eindrehungen derart angeordnet, dass die wärmer werdenden Cylinder, resp. Cylinder-Längsverbindung der beiden Maschinen sind zwei kräftige, gusseiserne Traversen angeordnet, eine zwischen den Ständern, die andere zwischen Mittel- und Niederdruckcylinder; dieselben dienen gleichzeitig zum Tragen der beiden Haupt-Bedienungsgalerien. Zur Bedienung der Kreuzköpfe sind zwei separate kleine Gallerien an den Ständern angeordnet. Die Verbindung zwischen den einzelnen Gallerien erfolgt durch einfache Treppen. Die Schmierung aller Hauptlager, Kurbelzapfen, Kreuzkopfszapfen,

Kreuzkopfführungen, Excenter und Kuppelstangen für die Luftpumpenantriebe ist als Centralschmierung angeordnet, und zwar wird das Oel von einem auf der Mittulgalerie aufgestellten Reservoir zuerst zu vier an verschiedenen Punkten angeordneten Oelvertheilungsrohren geleitet und von diesen aus durch einstellbare Tropfapparate an die einzelnen Schmierstellen vertheilt. Alles Tropföhl wird in den Oelmulden unter den Excentern und Kurbeln gesammelt und durch eine Rohrleitung nach zwei im Souterrain untergebrachten Filtern geführt und von diesen, nach-

verticale Kolbenpumpen. Eine Eigenthümlichkeit dieses von Professor Doerfel in Prag herrührenden Systemes ist, dass oberhalb des Kolbens Windkessel angeordnet sind, deren Luftinhalt an der Expansion und Compression theilnimmt und einen weichen, ruhigen Gang sichert. Die erzielte Luftleere ist durch die untere Kolbenseite bedingt. Infolge der Zweistufigkeit besitzen die Pumpen einen hohen Volum-Effect. Die drei Ventilsätze der Luftpumpen sind mit Dermatine-Gummiklappen versehen und beide Luftpumpen an eine gemeinschaftliche Ueber-

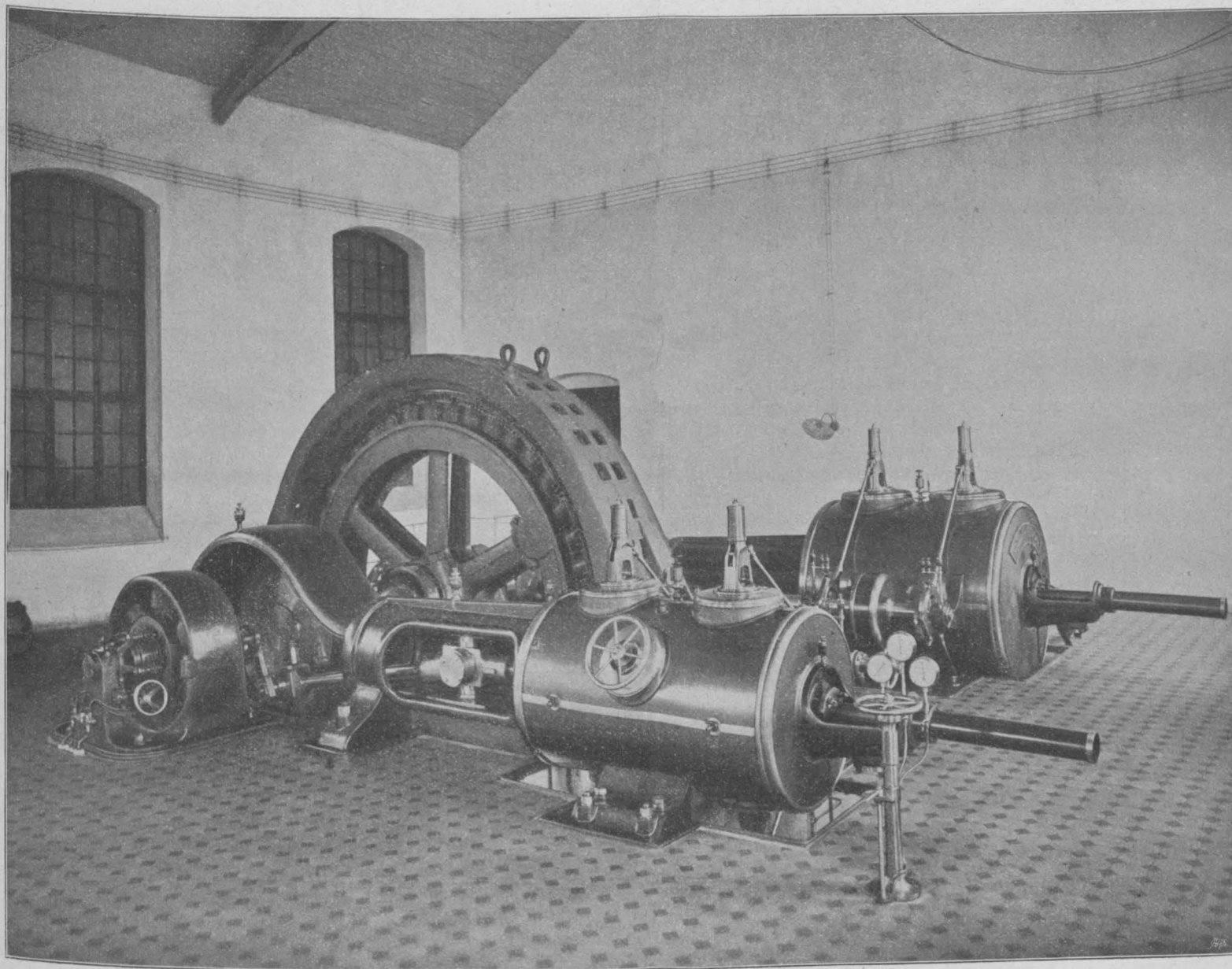


Fig. 10.

dem es gereinigt wurde, wieder durch Pumpen in das Oel-Reservoir auf der Mittulgalerie zurückgeführt.

Die Condensationen und Luftpumpen sind getheilt ausgeführt und im Fundamentraume der Maschine angeordnet. Die Auspuffleitung des Niederdruckcylinders ist vorerst bis Mitte Maschine geführt, dort durch ein Zwieselrohr getheilt und zu den beiden Condensatoren geleitet. Dadurch ist die Länge des Dampfweges vom Cylinder zu jedem der beiden Condensatoren genau die gleiche, und überdies sind dieselben auch unten im Wasserraume durch ein Communicationsrohr verbunden. Jeder Condensator ist zwecks Regulierung der Einspritzwassermenge mit einem separaten Absperrschieber versehen; vor diesem befindet sich außerdem der gemeinschaftliche Absperrschieber der Einspritzleitung. Die Luftpumpen sind zweistufig wirkende,

lauffleitung angeschlossen. Der Antrieb der Luftpumpen erfolgt von den Pleuelstangen der Maschine mittels geschmiedeten Hebels und Zugstangen.“

Hiezu ist zu bemerken, dass diese Maschine in Paris bei nur 10 Atm. Admissionsspannung zu arbeiten hatte, daher nicht auf ihre größte Leistung, die oben angegeben, beansprucht werden konnte. Sie stand seit Juni täglich 5—6 Stunden im Betriebe mit 800—1000 KW Belastung; sie hatte die größte Anzahl Betriebsstunden unter allen ausgestellten Maschinen dieser Art aufzuweisen. Die Maschine ist bestimmt, seinerzeit durch auf 340° C. überhitzten Dampf von 12 Atm. Kesselspannung betrieben zu werden. Die neue Klinkensteuerung nach Collmann für die Ventile der Hochdruckcylinder ist in der „Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure“, Berlin 1899, Heft 16, S. 461,

Kreuzkopfführungen, Excenter und Kuppelstangen für die Luftpumpenantriebe ist als Centralschmierung angeordnet, und zwar wird das Oel von einem auf der Mittulgalerie aufgestellten Reservoir zuerst zu vier an verschiedenen Punkten angeordneten Oelvertheilungsrohren geleitet und von diesen aus durch einstellbare Tropfapparate an die einzelnen Schmierstellen vertheilt. Alles Tropföhl wird in den Oelmulden unter den Excentern und Kurbeln gesammelt und durch eine Rohrleitung nach zwei im Souterrain untergebrachten Filtern geführt und von diesen, nach-

verticale Kolbenpumpen. Eine Eigenthümlichkeit dieses von Professor Doerfel in Prag herrührenden Systemes ist, dass oberhalb des Kolbens Windkessel angeordnet sind, deren Luftinhalt an der Expansion und Compression theilnimmt und einen weichen, ruhigen Gang sichert. Die erzielte Luftleere ist durch die untere Kolbenseite bedingt. Infolge der Zweistufigkeit besitzen die Pumpen einen hohen Volum-Effect. Die drei Ventilsätze der Luftpumpen sind mit Dermatine-Gummiklappen versehen und beide Luftpumpen an eine gemeinschaftliche Ueber-

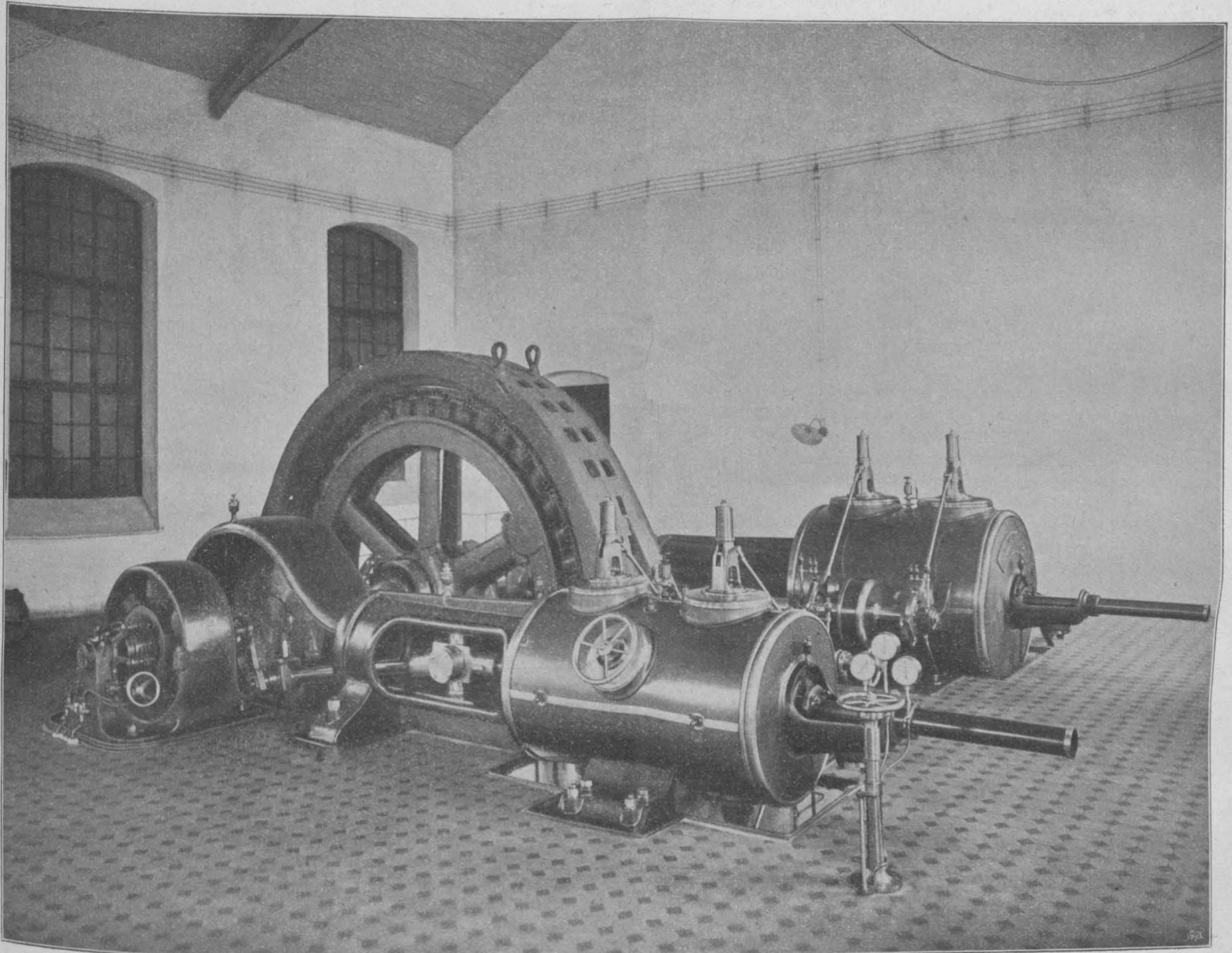


Fig. 10.

dem es gereinigt wurde, wieder durch Pumpen in das Oel-Reservoir auf der Mittulgalerie zurückgeführt.

Die Condensationen und Luftpumpen sind getheilt ausgeführt und im Fundamentraume der Maschine angeordnet. Die Auspuffleitung des Niederdruckcylinders ist vorerst bis Mitte Maschine geführt, dort durch ein Zwieselrohr getheilt und zu den beiden Condensatoren geleitet. Dadurch ist die Länge des Dampfweges vom Cylinder zu jedem der beiden Condensatoren genau die gleiche, und überdies sind dieselben auch unten im Wasserraume durch ein Communicationsrohr verbunden. Jeder Condensator ist zwecks Regulierung der Einspritzwassermenge mit einem separaten Absperrschieber versehen; vor diesem befindet sich außerdem der gemeinschaftliche Absperrschieber der Einspritzleitung. Die Luftpumpen sind zweistufig wirkende,

laufleitung angeschlossen. Der Antrieb der Luftpumpen erfolgt von den Pleuelstangen der Maschine mittels geschmiedeten Hebels und Zugstangen.“

Hiezu ist zu bemerken, dass diese Maschine in Paris bei nur 10 Atm. Admissionsspannung zu arbeiten hatte, daher nicht auf ihre größte Leistung, die oben angegeben, beansprucht werden konnte. Sie stand seit Juni täglich 5—6 Stunden im Betriebe mit 800—1000 KW Belastung; sie hatte die größte Anzahl Betriebsstunden unter allen ausgestellten Maschinen dieser Art aufzuweisen. Die Maschine ist bestimmt, seinerzeit durch auf 340° C. überhitzten Dampf von 12 Atm. Kesselspannung betrieben zu werden. Die neue Klinkensteuerung nach Collmann für die Ventile der Hochdruckcylinder ist in der „Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure“, Berlin 1899, Heft 16, S. 461,

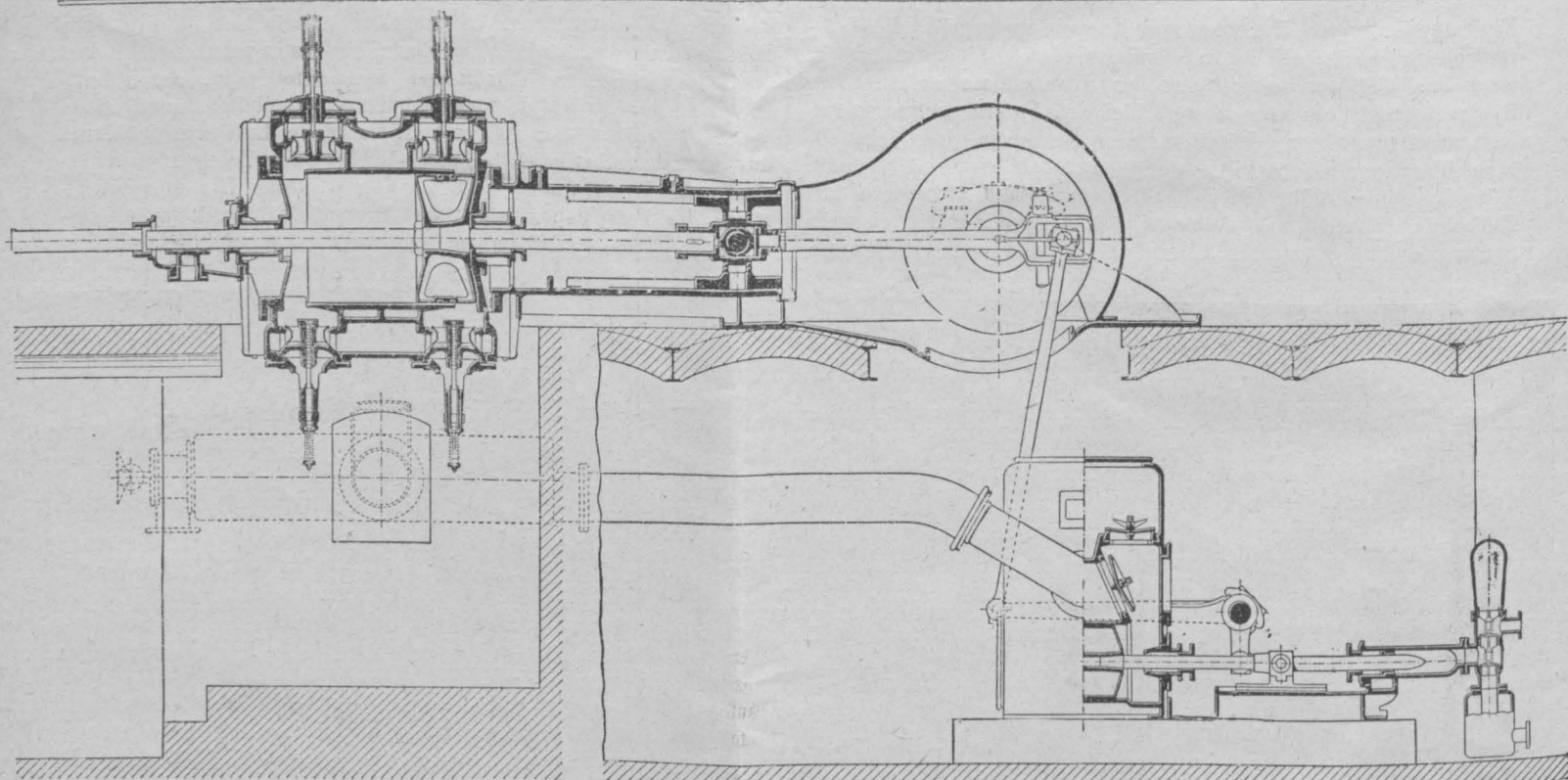


Fig. 11.

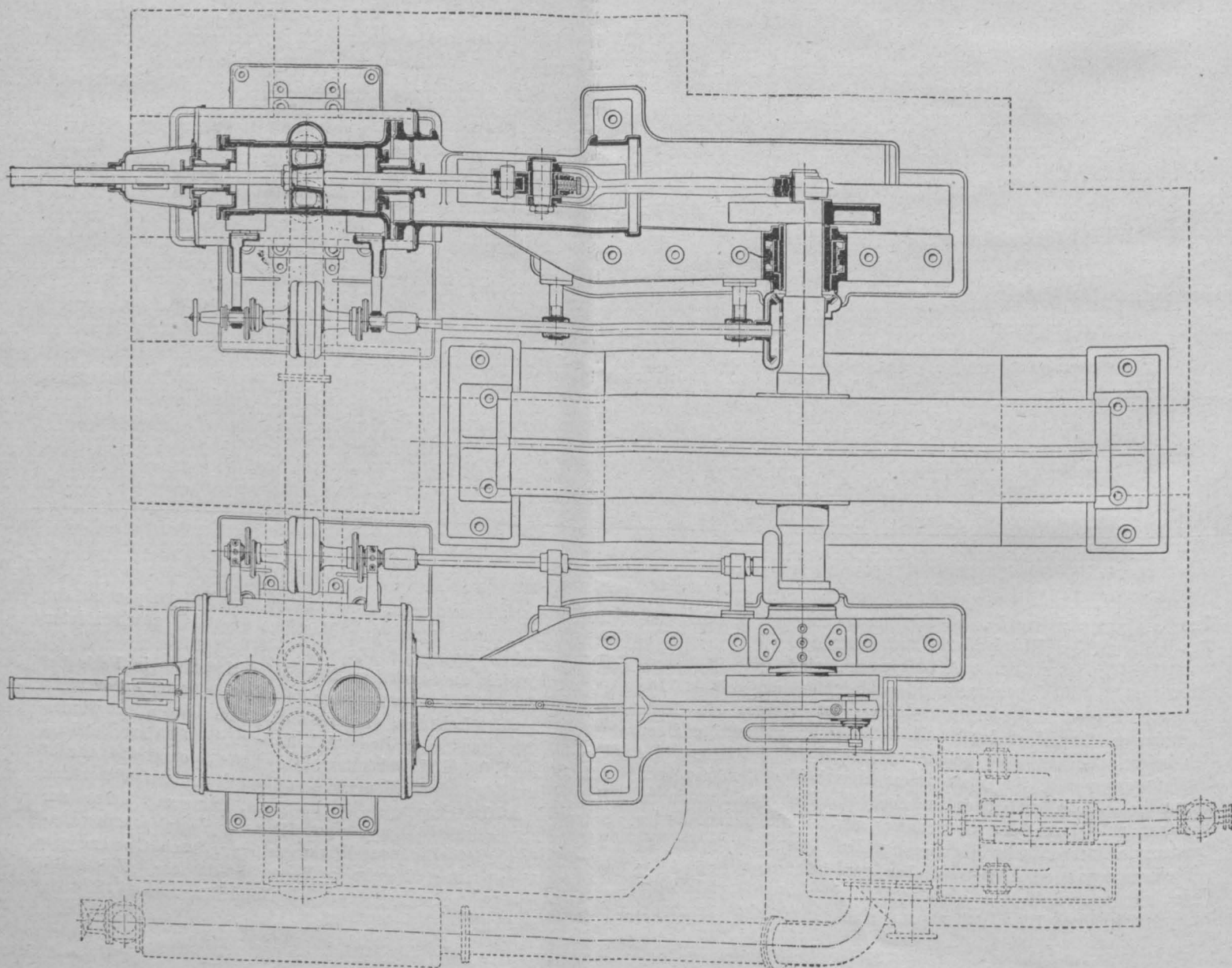


Fig. 12.

beschrieben und abgebildet; die Mittel- und Niederdruckcylinder hatten Corliss-Schieber.

Die Firma F. Ringhoffer erhielt für diese Maschine den Grand prix zugesprochen. Die zugehörige Gleichstrom-Dynamo lieferte Siemens & Halske in Wien.

2. Die nächstgrößte österreichische Dampfdynamo war die von 1000 PS (Fig. 10—14) der

Ersten Brünnener Maschinen-Fabriks-Gesellschaft vormals H. A. Lux und Friedrich Wannick & Co.

Die Firma schreibt darüber Folgendes:

„Sehr bald den Einfluss erkennend, den das Aufblühen der elektrischen Industrie auf den Dampfmaschinenbau ausüben werde, waren wir eine der ersten Firmen, welche den Bau schnelllaufender Dampfmaschinen aufnahm und die Vervollkommnung dieser Maschinengattung mit Erfolg durchführte. Das Gleiche gilt von den ebenfalls durch die Elektrotechnik wieder in Aufnahme gekommenen Verticalmaschinen. Dadurch, dass für die elektrischen Anlagen immer größere Maschinenaggregate gewählt wurden, erwuchsen den Dampfmaschinenfabriken neue Aufgaben. Hatte für die kleineren Maschinen die Schiebersteuerung in ihren verschiedenen Constructionen gute Dienste geleistet, so ist diese für große Maschinen nicht geeignet, umso weniger, als man neuerdings auch mit der Dampfspannung wesentlich in die Höhe gegangen ist. Es handelte sich also nunmehr darum, eine Ventilsteuerung zu construieren, welche die denkbar höchsten Tourenzahlen zulässt. Verschiedene nach dieser Richtung gemachte Versuche hatten mehr oder weniger Erfolg.

Uns ist es endlich gelungen, in dem Patente Lentz eine Ventilsteuerung zu finden, welche, wie die Erfahrung bereits bestätigt hat, den weitestgehenden Anforderungen entspricht. Eine mit dieser Steuerung ausgerüstete Dampfmaschine befand sich auf der Pariser Weltausstellung im Betrieb. Diese Maschine ist nach dem Compound-System mit nebeneinanderliegenden Cylindern gebaut und mit einer Dynamomaschine der Firma Ganz & Co. in Leobersdorf direct gekuppelt.

Der Hochdruckcylinder hat 525 mm, der Niederdruckcylinder 950 mm Bohrung; der gemeinsame Kolbenhub beträgt 900 mm und die normale Tourenzahl 125 pro Minute. Diese Maschine kann aber auch dauernd mit 135 Touren pro Minute laufen, also mit einer Umdrehungszahl, welche im Vergleich zur Größe der Maschine als sehr hoch bezeichnet werden muss. Die Leistung der Maschine beträgt bei Condensationsbetrieb, 12 Atm. Admissionsspannung und bei 14—10facher Expansion 800—1000 effective Pferdekkräfte.

Die Dampfmaschine hat zwei kräftige, in moderner Weise ausgeführte, bis zur Kreuzkopfführung auf dem Fundament aufliegende Bajonetbalken mit Rundführungen. Die mit diesen direct verschraubten Cylinder haben je einen Fuß, mit dem sie, und zwar mit Rücksicht auf die Ausdehnung durch die Wärme, verschiebbar auf am Fundament befestigten Sohlplatten ruhen. An den hinteren Cylinderdeckeln sind Tragschalen mit nachstellbaren Lagern für die durchgeführten Kolbenstangen angeschraubt, an welche sich die Schutzrohre für die letzteren anschließen. Das Absperrventil ist direct in den Cylinder eingebaut, alle Rohranschlüsse sind unterhalb der Cylinder angeordnet.

Beide Cylinder sind mit der vorerwähnten, zwangsläufigen Ventilsteuerung, Patent Lentz, versehen, und machen wir ganz besonders auf die außergewöhnliche Einfachheit derselben aufmerksam. Die Steuerung des Hochdruckcylinders wird von einem Achsen-Regulator selbstthätig und in präziser Weise beherrscht, während der Niederdruckcylinder fixe, von Hand einstellbare Expansion besitzt. Die Spindeln der Steuerungsventile haben keine Stopfbüchsen, welche durch starkes oder einseitiges Anziehen die Reibung der Spindeln unnützerweise erhöhen, sondern

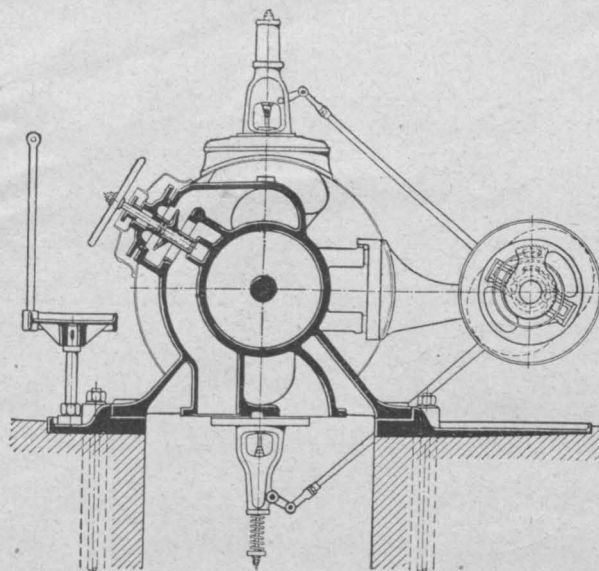


Fig. 13.

werden in mit Hohlräumen versehenen Büchsen geführt und durch das aus den über denselben angeordneten Oelbehältern ablaufende Oel abgedichtet, geschmiert und abgekühlt. Der Regulator kann durch Drehen des am rückwärtigen Steuerwellenlager angebrachten Handrades für verschiedene Tourenzahlen eingestellt werden. Die Dampfkolben (Ramsbottom) haben je zwei selbstspannende, gusseiserne Ringe. Die Kreuzköpfe sind aus geschmiedetem Stahl hergestellt, tragen je ein Rothgusslager für den Kreuzkopfszapfen und haben gusseiserne, aufgesteckte und in Rundführungen laufende Gleitschuhe. Letztere sowie auch die vorerwähnten Lager sind durch Schrauben nachstellbar. Die Hubstangen sind einerseits gegabelt, während das andere Ende behufs Aufnahme der durch Keilschrauben nachstellbaren Lager-schalen geschlossen ist.

Die Kurbeln sind nicht, wie sonst allgemein üblich, um 90° versetzt, sondern es eilt die Niederdruckseite der Hochdruckseite um 120° vor, wodurch ein besserer Massenausgleich und infolge dessen gleichmäßiger Gang erzielt wird. Die aus Stahlguss hergestellten und mit einander gegossenen bleiernen

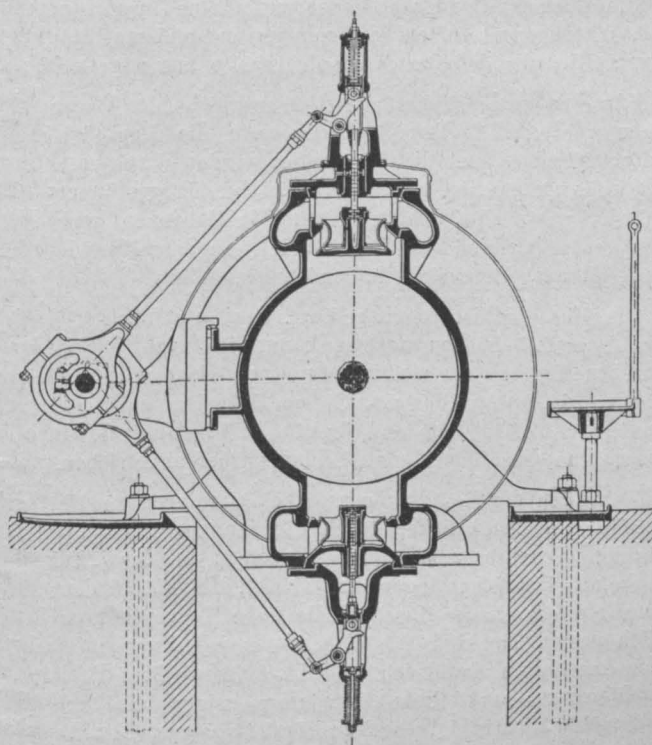


Fig. 14.

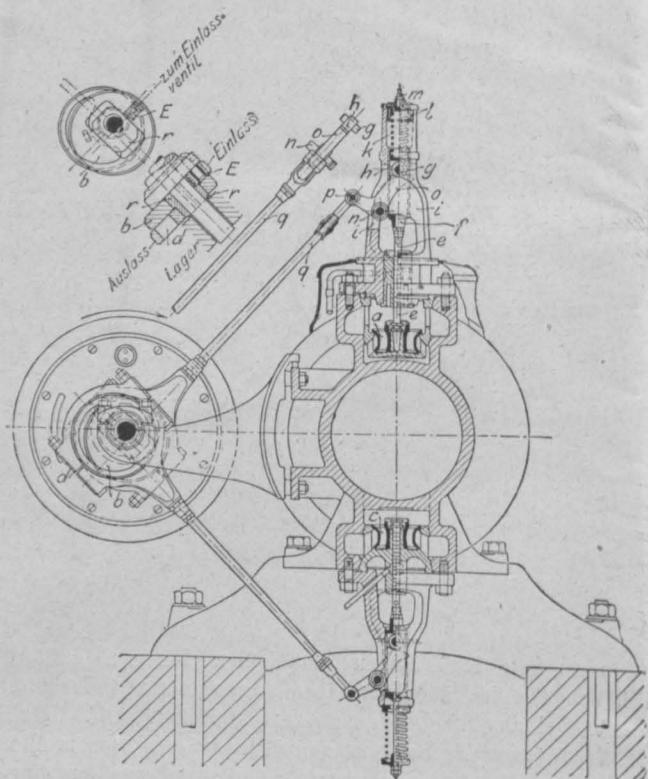


Fig. 15.

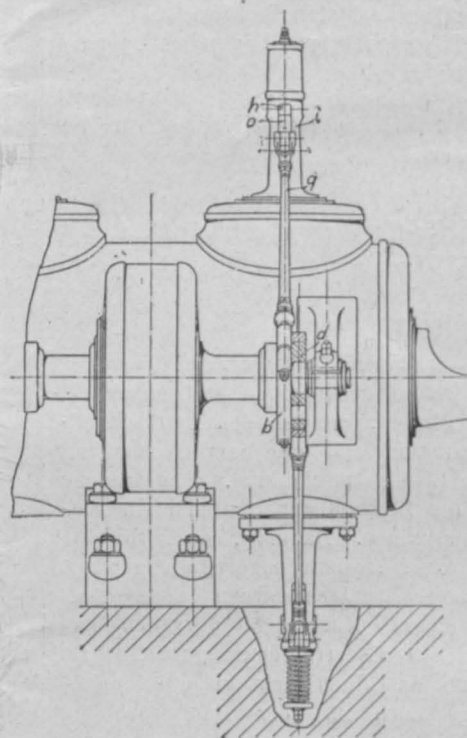


Fig. 16.

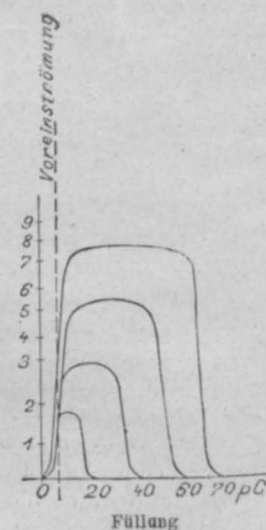


Fig. 17.

Gegengewichten versehenen Kurbelscheiben sind kalt (hydraulisch) auf die Welle gepresst. Eine dieser Kurbelscheiben hat eine Schneckenverzahnung für den Eingriff der die kalte Maschine beim Anlassen bewegenden Dampfhubmaschine.

Da die Schwungmassen der zwischen den beiden Bajonnetbalken angeordneten Dynamomaschine einen genügend großen Gleichförmigkeitsgrad ergeben, so ist ein besonderes Schwungrad nicht vorgesehen. Die mit dem Bajonnetbalken aus einem Stück gegossenen Hauptlager sind äußerst kräftig gehalten. Die Schalen derselben sind viertheilig, mit Weißmetall gefüttert und deren Seitentheile durch Keil und Schrauben nachstellbar gemacht.

Die Einspritz-Condensation ist unter Flur angeordnet; die doppelwirkende, mit einer Speisepumpe kombinierte Luftpumpe wird vom Kurbelzapfen der Niederdruckseite aus angetrieben.

Für eine gute Schmierung ist in ausreichender Weise Sorge getragen worden. Die Dampfzylinder sowie die Stopfbüchsen des Hochdruckzylinders und die Hauptlager werden durch patentierte, automatische Ölpumpen bewährter Construction geschmiert. Das ablaufende, gebrauchte Schmieröl wird in Ölrinnen und Tropfschalen gesammelt und das Umherschleudern desselben durch geschmackvoll ausgeführte Spritzblenden verhindert.

Die Maschine ist so ausgeführt, dass sie auch mit überhitztem Dampf betrieben werden kann. Die von der Maschine angetriebene Dynamo hat ein Magnetrad von 4100 mm Durchmesser mit circa 21.000 kg Gewicht. Diese Maschine entwickelt eine Spannung von 2200 Volt und leistet 1200 Kilowatt. Ihre Erregermaschine wird durch eine Schleppkurbel angetrieben.

Bezüglich der Lentz-Steuerung sei hiezu ergänzend bemerkt, dass sich eine ausführliche, durch Figuren mehrfach illustrierte Beschreibung mehrerer Varianten derselben in der „Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure“ 1900, Heft 43, findet; dieser Steuerung verdankt die Maschine die hohe Tourenzahl, und tatsächlich waren sie und die Maschine von Läng in Budapest die am raschesten laufenden Ventilmaschinen. Das Princip der Lentz-Steuerung und ihres Regulators zeigen die Fig. 15 bis 18. Fig. 19 bis 21 und Fig. 22 bis 24 zeigen den Regulator für fixe Tourenzahl, erstere für liegende, letztere für stehende Ventilmaschinen und Schnellläufer mit Kolbenschiebern. Fig. 25

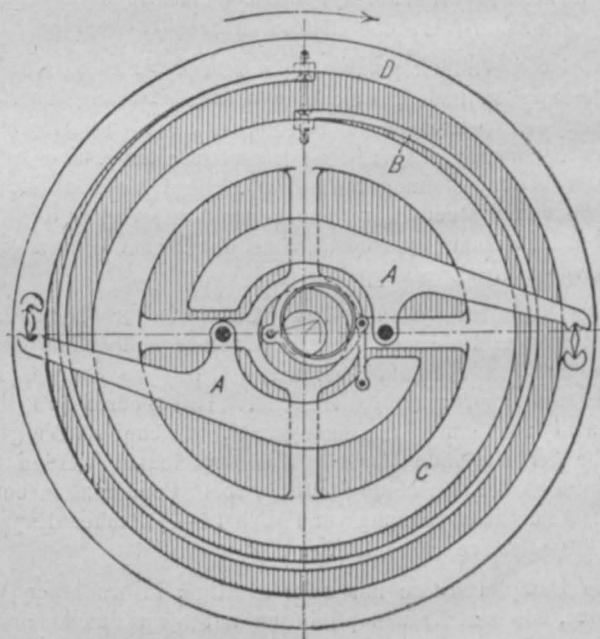


Fig. 18.

bis 27 zeigen den Regulator für veränderliche Tourenzahlen bei liegenden Ventilmaschinen für Dynamobetrieb wie bei der ausgestellten.

Die ausgestellte Maschine war vom k. u. k. Reichs-Kriegsministerium in Wien für die k. u. k. Pulverfabrik Blumau angekauft. Die angekuppelte Dynamo für Drehstrom war von Ganz & Co. in Leobersdorf construiert.

3. Nunmehr folgen weitere vier österreichische Dampf-Dynamos kleinerer Type, an Größe voran eine von 300 PS (Fig. 28) der

Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Ruston & Co. in Prag.

Die Beschreibung dieser Maschine gibt die Firma, wie folgt:

„Die von der Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft für die elektrische Centrale des Bahnhofes der k. k. Staats-

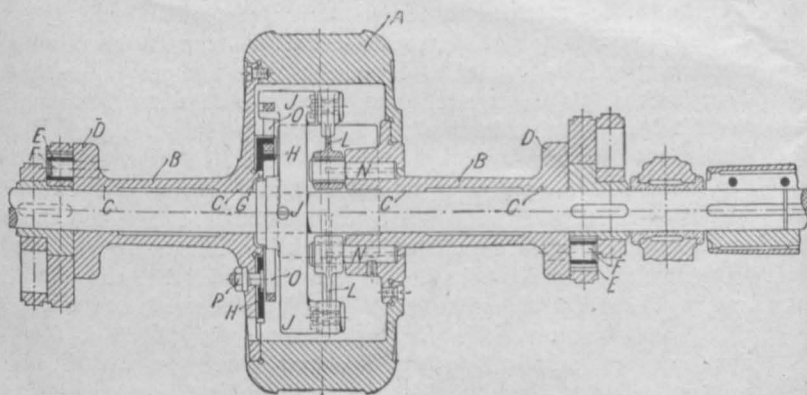


Fig. 19.

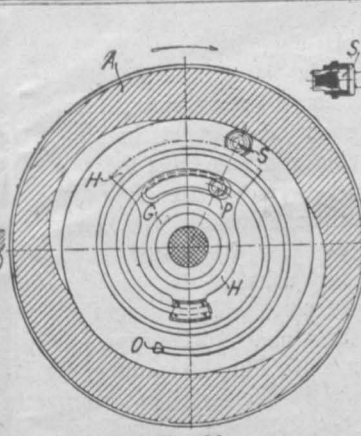


Fig. 20.

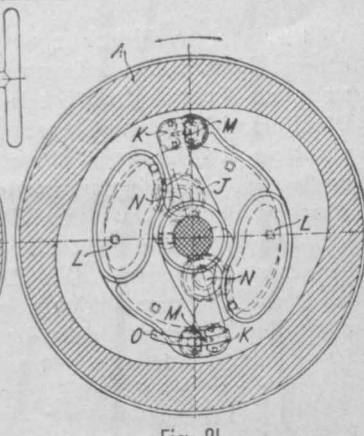


Fig. 21.

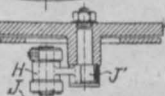
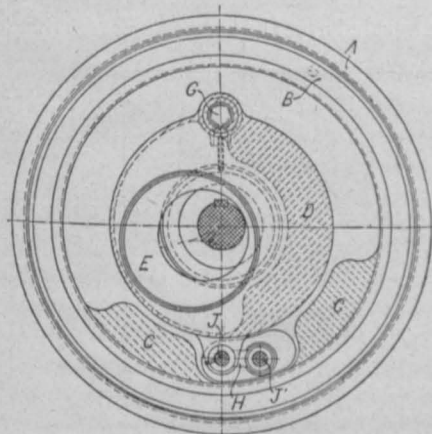


Fig. 22.

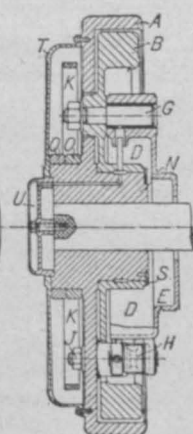


Fig. 23.

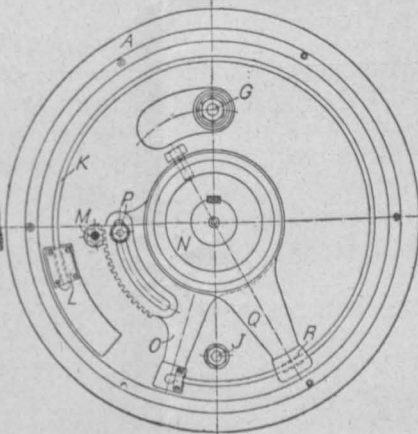


Fig. 24.

Oesterreichs und auch vielfach in Deutschland acceptiert wurde, ist bekanntlich schon in den Achtzigerjahren über Anregung des Directors der genannten Firma C. Ludwik zuerst ausgeführt worden. Die Vortheile dieser Anordnung sind sehr wertvolle. Während Ventile am Hochdruckcylinder bei hohen Dampfspannungen und hohen Dampftemperaturen am richtigen Platze sind, da ihre Form sowohl in Bezug auf geringe Masse bei großen Durchgangs- querschnitten als auch wegen der Vermeidung schädlicher Deformationen bei Temperaturänderungen unzweifelhaft die günstigste ist, würden sie im Niederdruckcylinder unnöthige schädliche Räume und damit eine wesentliche Erhöhung des Dampfconsums verursachen. Die Drehschieber des Niederdruck-

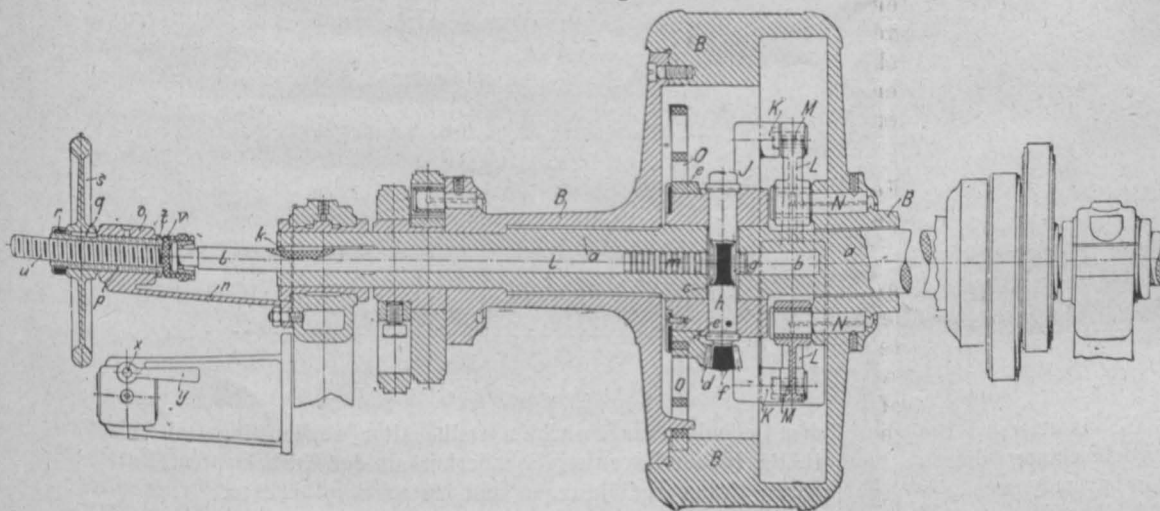


Fig. 25.

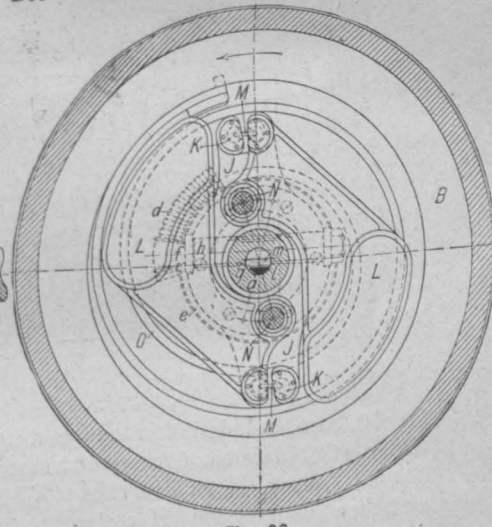


Fig. 26.

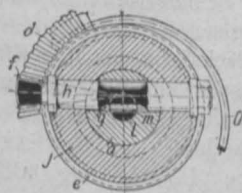


Fig. 27.

bahnen in Pilsen ausgeführte und über ausdrückliche Weisung des k. k. Eisenbahn-Ministeriums in Paris ausgestellte Compound-Dampfmaschine ist im allgemeinen die normale Type der von der genannten Gesellschaft gebauten Horizontalmaschinen. Weniger durch wesentliche Neuerungen als durch die bis in das Kleinste durchgebildete und ver-

feinerte, altbewährte Construction auffallend, kann sie auch in Bezug auf sorgfältigste Bearbeitung dem besten auf der Ausstellung Gebotenen an die Seite gesetzt werden.

Das System der sogenannten Ventil-Corlissmaschinen, das in der Verwendung beider Steuerungsarten für Hoch- und Niederdruck besteht und von fast allen größeren Maschinenfabriken

cylinders, in welchem die Dampfspannungen und Dampftemperaturen bereits mäßige sind, ergeben andererseits kleinste schädliche Räume und einfach geformte Dampfwege; sie erfordern infolge des hier nach keiner Seite hin begrenzten Schieberweges nur eine einfache Anordnung der hier keiner Regulierung bedürftigen äußeren Steuerung, gehen aus demselben Grunde vollkommen lautlos und befreien den Schieberspiegel selbst von etwa die Dichtheit gefährdenden Fremdkörpern.

Die von der Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft seit Jahren gebaute Radovanovič-Ventilsteuerung, welche fraglos zu den einfachsten Präcisionssteuerungen gehört, sehen wir bei der Pariser Maschine in einer den modernen Ansprüchen angepassten, etwas veränderten Gestaltung. Die Uebertragung der Bewegung von dem ganz unverändert gebliebenen Steuer-Excenter auf die

Ventilspindel geschieht hier mittels doppelter Gegenhebel, welche höhere Tourenzahlen zulassen als der einzelne Walzhebel, umso mehr, als dadurch Druckwechsel im Gestänge vermieden werden. Die Rückwirkung der Steuerung auf den Regulator ist infolge günstiger Reibungsverhältnisse eine minimale, und bei vollständig geöffnetem Dampfeinlassventil beherrscht der Regulator die Maschine derart, dass ihre Tourenzahl selbst bei ganz leerlaufender Maschine nicht über die der Regulatorstellung entsprechende hinausgeht. Die Niederdruckseite ist, wie erwähnt, mit Drehschiebern zwangsläufig gesteuert, welche sämtlich unten angeordnet und von denen die Ein- und Auslassorgane separat je von einem Excenter gesteuert sind. Für Einstellung der Ausströmung zur Arbeit mit Auspuff ist entsprechend vorgesehen.

Der Hochdruckcylinder hat 370 mm, der Niederdruckcylinder 600 mm Bohrung, der beiderseitige Hub beträgt 700 mm. Die Maschine ist für 150 Touren pro Minute gebaut, wird jedoch an ihrem Bestimmungsorte nur 120 Touren machen und

Zwischen Hoch- und Niederdruckcylinder befindet sich als Receiver ein mit Frischdampf heizbarer Zwischenüberhitzer. Die im Fundamente angeordnete verticale, doppeltwirkende Luftpumpe, welche zwar in Paris nicht ausgestellt war, wird vom hinteren Kreuzkopf der Niederdruckseite durch einen Kunstwinkel angetrieben. Die Luftpumpe hat nur zwei cylindrische Gummiklappen, während der Kolben als Saugschieber functioniert, und arbeitet erfahrungsgemäß auch bei sehr hohen Temperaturenzahlen sicher und lautlos. Für das Drehen der Maschine im kalten Zustande ist ein Wurmrad auf der Kurbelwelle angebracht, und die von Hand aus zu bewegendes Schnecke wird beim Maschinenanlaufen selbstthätig ausgeschaltet. Die Erregermaschine der Wechselstromdynamo wird mittels Zahnrädern angetrieben, von denen das größere auf der Kurbelscheibe, das kleinere auf der zu einer Vorgelegewelle verlängerten Achse des Erregers sitzt.

Die Maschine hat ausreichende Verschaltungen, um das Oelspritzen vollständig zu verhindern. Die über den Verschaltungen

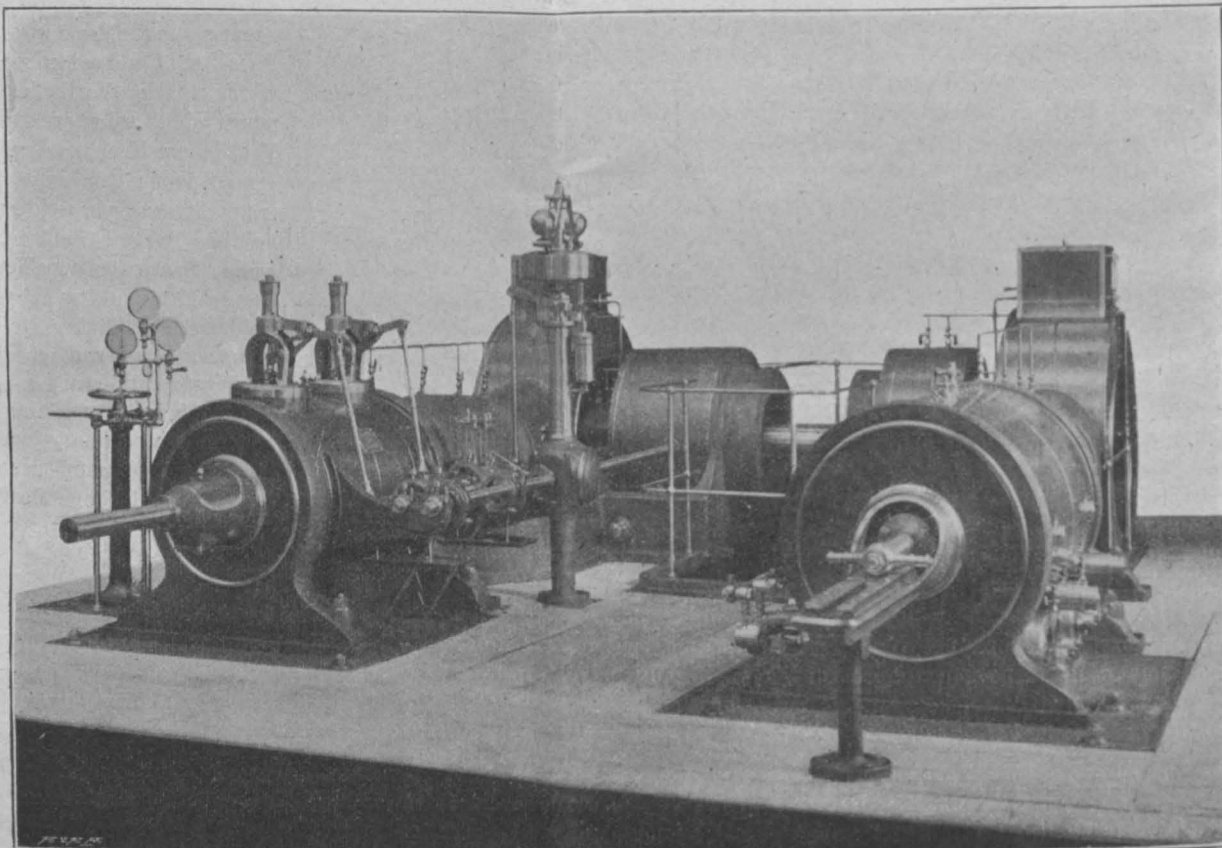


Fig. 28.

bei 10 Atm. Admissionsspannung 240 PS indicieren. Die Maschine wird daselbst der elektrischen Beleuchtung dienen. Sie ist mit einer Křižík'schen Wechselstromdynamo, welche zwischen den beiden Hauptlagern auf der Kurbelwelle sitzt, direct gekuppelt.

Die Frames sind Bajonettrahmen mit Rundführung, die ihrer ganzen Länge nach ohne Sockel auf dem Maschinenfundamente ruhen. Dieselben sind mit Rücksicht auf hohe Dampfdrücke und Tourenzahlen kräftig dimensioniert und tragen Lünetten, auf welchen der Stator der Dynamo centrirt befestigt ist. Die Cylinder sind ohne Füße hergestellt worden. Der als Blinddeckel ausgeführte, auf den Cylinder aufgeschobene Cylinderfuß, welcher conform dem Frameflansch ausgebildet ist, gibt der Maschine ein gleichförmiges Aussehen und vermindert das Aufsteigen der heißen Dampfeylinder, da er von denselben isoliert werden kann. Die unterhalb der Cylinder montierten gusseisernen Rahmen gestatten wiederum unbehindertes Längsstrecken. Die Cylinder sind im übrigen, wie bereits angedeutet, für Arbeit mit stark überhitztem Dampf vorgerichtet und haben specielle Metallpackungen, welche von eigenen Oelpumpen bedient werden.

der Oelmulden angebrachten Oelbehälter senden ihr Oel selbstthätig in die Excenter, Schmierkurbeln der Kurbelzapfen, Frame-lager, Framerrundführungen und ersten Stopfbüchsen. Diese Art der Centralschmierung lässt an jeder Schmierstelle separate Regulierung zu. Für die Dampfschmierung sind Oelpumpen mit Tropfenzeigern vorhanden. Sämtliche Schmierröhrchen und Armaturtheile sind aus blankem Schmiedeeisen hergestellt.

Die Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft hat bei aller Einfachheit ihrer Ausstellungsmaschine den Aspect äußerster Eleganz zu geben gewusst und hat dadurch trotz der geringen Dimensionen und trotz des Stillstandes der Maschine auf der Ausstellung die Aufmerksamkeit und günstige Beurtheilung aller Fachleute erregt. Und so war sie die einzige nichtlaufende Dampfmaschine auf der Pariser Weltausstellung, welche die höchste Auszeichnung, den Grand prix, erhielt.

Die Steuerung nach Hartung-Radovanovič ist durch die Literatur längst allgemein bekannt, und kann daher eine specielle Beschreibung derselben entfallen.

(Fortsetzung folgt.)

Der Wasserbau auf der Pariser Weltausstellung.

Von Dpl. Ing. Martin Paul, Ober-Ingenieur des Wiener Stadtbauamtes.

(Fortsetzung zu Nr. 29.)

Das Flutbecken des Hafens von Boulogne steht mit dem Vorhafen durch eine Kammerschleuse von 100 m Länge und 21 m Breite in Verbindung. Die Deckplatten-Oberkanten liegen auf der Côte + 10.70 m, also um 1 m über den höchsten Springflutwasserständen. Der Dremel ist auf die Côte + 0.26 m gelagert, so dass Wassertiefen zwischen 7.30 m und 9.14 m vorkommen. Die Oberthore dieser Schleuse waren aus Holz und Eisen construiert, wurden aber 1895/96 gegen ganz aus galvanisiertem Stahl hergestellte Thore ausgewechselt; die neuen Flügel des Thores haben nun 12.28 m Breite, 9.57 m Höhe und 1 m Dicke; jeder von ihnen wiegt 80 t. Der untere Theil jedes Flügels ist zu einem zweigetheilten Luftbehälter ausgebildet, während in die darüberliegenden Zellen, aus welchen die Thorconstruction besteht, mittels fünf Communicationsröhren von 100 mm Durchmesser das Meereswasser eintreten kann; hievon sind nur die Zellen, welche nächst der Achse liegen, ausgenommen. Die Kosten dieser Auswechslung betrugen 143.000 Frs. Für die im selben Hafen nothwendigen Baggerungsarbeiten, welche mit 530.000 m³ in Anschlag gebracht waren, und welche sich auf die Vertiefung des Hafenbeckens und des Hafencanals bezogen, hat die Regierung, nachdem sie zuerst mit der Vergebung dieser Arbeiten an Unternehmungen schlechte Erfahrungen gemacht hatte, weil der Untergrund theilweise felsiger, theilweise auch tegeliger Natur war, einen mächtigen Eimerbagger bauen lassen, der 54.80 m Länge, 10.10 m Breite und einen Maximaltiefgang von 3.65 m sowie eine Geschwindigkeit von 6.35 m besitzt. Der Bagger ist im Juli 1893 in Dienst gestellt worden und arbeitet seither zur vollsten Zufriedenheit im Hafen von Boulogne sowohl wie in den Häfen von Calais und Dünkirchen, wobei er selbst Blöcke von 1.6 m³ und nahezu 4000 kg Gewicht zutage brachte. In 6 Jahren sind mit ihm 781.000 m³ Baggerung in Boulogne und weitere 85.000 m³ in den beiden anderen Häfen geleistet worden. Die Kosten des Baggers beliefen sich auf 750.000 Frs.

Große Arbeiten zur Verbesserung und Vergrößerung des Hafens von le Havre sind seit 1893 im Zuge; sie bezwecken namentlich die Behebung der Unzukömmlichkeiten, welche die gegenwärtige Hafeneinfahrt darbot, und den Schutz der äußeren Fahrwege gegen das Eindringen der Alluvionen der Seine. Die gegenwärtige Einfahrt entbehrt der nöthigen Tiefe; 1895 fand man nur schwer Stellen, welche die Cote — 2 m aufwiesen; zunächst vertiefte man darum diese Stellen um 1 m durch Baggerung. Die Hauptschleuse des Hafens, welche allein für die großen Schiffe benützbar ist, bietet nur in den drei Flutstunden hinreichende Eintrittsmöglichkeit. Die Ein- und Ausfahrt der großen Dampfer dauert lange und ist schwierig, so dass dadurch die Bewegung aller übrigen Schiffe behindert wird. Andererseits wird namentlich das Südwest-Fahrwasser, das von den großen Schiffen benützt wird, von den Ablagerungen der Seine bedroht, namentlich wenn sich der Stromstrich dieses Flusses, der häufig wechselt, nach Norden wendet; auch die zur Verbesserung der Einfahrt in den Hafen von Rouen nöthige Verlängerung der Seinedämme kann eine Verschlimmerung dieser Sachlage zur Folge haben. Nach zahlreichen Vorarbeiten ist 1895 ein umfassendes Programm zur Behebung dieser Unzukömmlichkeiten aufgestellt worden, welches zunächst den Bau eines neuen Vorhafens vor der jetzigen Hafeneinfahrt in jenen ruhigen Tiefen der Rhede, welche von den Alluvionen nicht mehr bedroht sind, vorschlägt; die Zufahrten zu demselben sollen durch Baggerung entsprechend vertieft werden; weiters wird die Abtragung der jetzigen nördlichen und südlichen Hafendämme und eines Theiles der Hafenmauern in Aussicht genommen, um eine leichte und directe Verbindung des neuen mit dem gegenwärtigen Vorhafen zu erzielen, wobei letzterer wesentlich vergrößert werden soll; in diesem Hafentheil soll auch ein tieffundierter Quai hergestellt werden,

welcher zum Anlegen überwinternder Schiffe dienen soll; weiters wird der Bau einer großen, den größten Schiffen zugänglichen Kammerschleuse und die Ausführung von Schutzbauten am Fuße der Klippen von la Hève geplant. Der neue Vorhafen ist zwischen zwei Hafendämmen eingeschlossen, von denen der nördliche 850 m, der südliche aber 875 m Länge besitzt; er soll in den Theilen, welche der Großschiffahrt zugänglich sein werden, sofort bis zur Tiefe von — 4.50 m ausgehoben werden. Die Hafeneinfahrt wird 200 m Breite aufweisen und bis zur Tiefe von — 3 m bis — 3.5 m reichen. Vor ihr werden zwei Fahrwege bis auf — 4.50 m, beziehungsweise — 4 m ausgebagert werden. Der gegenwärtige Vorhafen wird in jenen Theilen, welche die Zufahrt zur neuen Schleuse bilden, bis auf — 4.50 m vertieft. Die neue Schleuse, welche den Vorhafen mit dem Bassin de l'Eure in unmittelbare Verbindung bringen wird, erhält circa 240 m nutzbare Länge und 30 m Breite. Die Schutzbauten sollen die genannten Klippen gegen die beständigen Erosionen des Meeres schützen, damit der Schifffahrt jene Vortheile erhalten bleiben, welche aus dem durch sie hervorgebrachten Schutze der Hafeneinfahrt und größerer Wassertiefe bestehen. Die Gesamtkosten der vorstehend ange deuteten Arbeiten werden auf 30 Millionen Francs veranschlagt. Der Bau von Quais am unteren Ende des Tancarville-Quais in einer Länge von 1 km und die Umgestaltung der entsprechenden Partie des Tancarville-Hafencanals zu einem Hafenbecken haben Verbreiterungs- und Vertiefungsarbeiten zur Folge gehabt, welche die Nothwendigkeit eines Umbaues eines Siphons herbeiführten, der zur Abfuhr der Abfallwässer aus einem der Hauptsammelcanäle der Stadt Havre errichtet worden war. Dieser Umbau bot ernstliche Schwierigkeiten dar, weil er selbstverständlich ohne Schifffahrtsunterbrechung und unter dem erwähnten Hafencanal durchgeführt werden musste, welcher auf 100 m Breite und 8.30 m Tiefe gebracht wurde, und endlich weil der Untergrund aus schlammigem, wenig homogenem und wenig widerstandsfähigem Sande bestand. Die Ausführung erforderte die Anlage zweier verticaler Abfallschächte, welche mit dem Quaimauerwerk jedes Ufers im Zusammenhange hergestellt wurden, und welche die Verbindung mit den am festen Lande liegenden Leitungstheilen vermitteln; die zwischen ihnen unter der Sohle des Hafencanals durchführende doppelte Rohrleitung wird durch zwei genietete Stahlblechrohre von 1.10 m Durchmesser und 12 mm Blechstärke gebildet. Die Rohre sind von einem 2.10 m hohen, im Querschnitt trapezförmigen Betonkörper mit 5.10 m Basis- und 2.80 m Kronenbreite umschlossen. Die geradlinige Strecke besitzt 102 m Länge und wird an die Abfallschächte mittels Stahlblechrohrkrümmer von 1.20 m Durchmesser und einem Winkel von 90° angeschlossen. Die Gesamtlänge des Dükers beträgt 106.30 m. Die Herstellung desselben erfolgte mit Hilfe eines beweglichen Caissons von 9.85 m Länge und 5 m Breite. Die Kosten dieses Umbaues haben die Höhe von 300.000 Frs. erreicht.

Eine Reihe ausgestellter Pläne und Zeichnungen bezog sich auf die Correctionsarbeiten an der unteren Seine. Vor 1848 war in dieser Richtung zur Verbesserung der Schifffahrt auf der 125 km langen Flusstrecke zwischen Rouen und dem Meere nichts geschehen; die 60 km lange Strecke von der Mündung bis zur Mailleraye bot damals das Bild eines Aestuariums dar, indem das Flussbett bei der Mailleraye 1000 m, bei der Vacquerie 1500 m, bei Quillebeuf 3200 m, bei Marais-Vernier 4800 m, unterhalb der Roque 7000 m und oberhalb Honfleur 10.000 m Breite aufwies, während der Fahrweg wenig tief und gefährlich war und beständig sich ändernde Windungen zwischen beweglichen Sand- und Schlammhängen beschrieb; damals brauchten selbst Schiffe unter 200 t und von nicht mehr als 3.40 m Tiefgang mindestens vier Tage zur Zurücklegung der Strecke vom Meer bis Rouen. Seit 1848 aber sind die Correctionsarbeiten stetig im Zuge. Von 1848 bis 1866 führte man zwischen der

Mailleraie und der Risle eine Reihe von Längsdämmen in einer Gesamtausdehnung von 63 km auf, von denen 35 km am rechten und 28 km am linken Ufer sich hinziehen. Seit 1866 war das Augenmerk hauptsächlich der Erhaltung und Verstärkung dieser Dämme zugewendet, worauf man auch oberhalb der Mailleraie an verschiedener Stelle Correctionsarbeiten und Dammerstellungen durchführte. Seit 1885 endlich sucht man einerseits die Bedingungen für die Schifffahrt in der Strecke oberhalb der Risle zu verbessern, andererseits auch das Mündungsgebiet einer Verbesserung zu unterziehen. Die letzteren Arbeiten wurden von dem Gesichtspunkte aus geleitet, dass die Ufer thunlichst so geführt werden sollen, dass den Gesetzen über den Lauf des Wassers bei beweglichem Grunde entsprochen und der Wirkung von Ebbe und Flut Rechnung getragen werde, dass die Flussbreite das nöthige Maß zur Ausbreitung der Flut erhalten, sowie dass die von derselben eingeführten Wassermengen möglichst große seien, dass die Abflussprofile mit Hilfe von Baggerungen entsprechend ausgestaltet werden, und endlich dass die Dämme in den unteren Flussstrecken so geführt und begrenzt werden, dass sie keine schädlichen Folgen für die Hafeneinfahrten in Havre und in Honfleur verursachen. So mussten die alten Dammbauten zwischen Quillebeuf und der Risle eine Umgestaltung erfahren. Am linken Ufer zwischen Quillebeuf und Épi de la Roque wurde hinter dem alten, ganz zerstörten Damm ein neuer hergestellt, so dass die Strombreite bei Radicatel 730 m erreicht. Am rechten Ufer ist unterhalb Tancarville ein hoher Damm aufgeführt worden, so dass die Strombreite an der Risle 1200 m beträgt; der alte niedere Damm ist jedoch bei Épi de la Roque zur Begrenzung des Niederwasserbettes belassen worden. Unterhalb der Risle beschreibt der nördliche Damm eine convexe Krümmung mit großem Halbmesser; er hat von der Risle weg 6500 m Länge, während der südliche Damm 4800 m lang ist und vielleicht bis zu den Hafendämmen von Honfleur fortgeführt werden wird. Die seit 1848 auf die Verbesserung der unteren Seine ausgegebenen Beträge werden sich nach Fertigstellung der zuletzt angegebenen Dammerstellungen und nach Beseitigung verschiedener Untiefen sowie nach Ausgestaltung der Flussprofile, die sich durchwegs noch im Zuge befinden, auf rund 50 Millionen Francs belaufen.

Der neue Hafendamm im Hafen von la Houle-sans-Canales, welcher in den Jahren 1895 bis 1897 zur Ausführung gelangt ist, besteht aus einer 61·50 m langen gemauerten Einbindung und einer aus Eisen und Holz hergestellten, auf Mauerwerk aufsitzenden, 66·39 m langen Stegconstruction, die den Wellenschlag unbehindert durchlässt und für Wagen benutzbar ist; die Construction umfasst 22 Eisenständer, die in je 3 m Entfernung von einander stehen und ein den Umriss der Einbindungskörper wiedergebendes Rahmenwerk darstellen, das durch horizontale Träger in vier gleiche Theile gegliedert und durch Diagonalen versteift ist. Auf der Seeseite ist die Eisenconstruction mit einer nicht dichten Bohlenlage von 23 cm \times 8 cm, auf der Hafenseite durch 25 cm \times 25 cm starke Hölzer bekleidet.

Für die im Hafen von Saint-Nazaire zur Durchführung gelangten Arbeiten, welche in der Anlage einer neuen Hafeneinfahrt, der Ausführung eines Vorhafens und einer Schleuse sowie in der Vertiefung des Hafenbeckens bestanden, sind verschiedene beachtenswerte Hilfsmittel aufgeboden worden. Der Vorhafen wird durch zwei sich einander nähernde Hafendämme begrenzt, deren Abstand bei der Schleuse 370 m, an der Einfahrt aber 120 m beträgt; die Gesamtlänge des Vorhafens misst 510 m; vorläufig sind aber die beiden Hafendämme auch durch eine Abdämmung verbunden, damit der Anshub für den Vorhafen im Trocknen erfolgen könne. Diese Hafendämme und die Abdämmung zwischen ihnen haben zusammen 1300 m Länge, sind vollgemauert und bilden im Querschnitte ein gleichschenkeliges Trapez, dessen Basis mindestens 5 m beträgt, während die Seitenwände $\frac{1}{6}$ Anzug haben. Für die Fundierung, welche mit Benützung von Druckluft erfolgte, ist ein Caisson benützt worden, welcher im Wesen aus einer 12 m langen, 9 m breiten und 4 m hohen parallelpipedischen Glocke besteht, an deren Ecken sich vier hohle, in 13 m Höhe in einer Plattform sich vereinigende Säulen erheben.

Die Glocke selbst ist der Höhe nach in zwei Theile getheilt, wovon der untere, 1·90 m hohe die Arbeitskammer bildet. Die Säulen bilden die Fahrten für das Material und die Arbeiter; sie haben 75 cm Durchmesser. Der Caisson kann mit Hilfe von Luftbehältern, die in dem oberen Theil der Glocke angeordnet sind, schwimmend gemacht werden. Die Aufzüge und die Luftpumpe werden elektrisch angetrieben. Die schon erwähnten Vertiefungsarbeiten zielen dahin, die Sohle des großen Binnenhafens um 1 m tiefer zu legen als die Drempe der größten der Einfahrtsschleusen und die Sohle des kleinen Binnenbeckens in gleiche Tiefe mit diesen Drempe zu bringen. Man musste hiezu den Untergrund um 0·30 bis 1·12 m vertiefen, was eine Materialbewegung von 100.000 m³ zur Folge hat. Der Grund des Hafenbeckens wird durch einen mehr oder weniger schieferigen Gneis gebildet, in dessen Mitte man in ziemlich großen Mengen Quarzitconglomerate und Graniteinlagen findet. Man musste eine Fallbohrmaschine anwenden, welche auf zwei hölzernen Booten von 25 m Länge und 4·75 m Breite, die durch fünf I-Träger quer verbunden waren, montiert erschien. Die Bohrer erhielten im Mittel 11 m Länge und 10—12 t Gewicht; man ließ sie aus 3 m Höhe fallen.

Die Schifffahrtsinteressenten wünschten schon seit langem, dass der Hafen von la Rochelle eine solche Ausbildung erhalte, dass er auch zur Zeit der Ebbe 7 m Tiefgang besitzenden Schiffen zugänglich sei. Hiezu hätte jedoch mittels Baggerung eine Vertiefung der Sohle um mindestens 3 m platzgreifen müssen. Da nun derartige Tiefen erst in Entfernungen von ungefähr 5 km vom Hafeneingange anzutreffen sind, so wäre eine solche Vertiefung und Verbreiterung des Einfahrtscanales nur durch Anwendung beträchtlicher Mittel möglich und die Erhaltung eines so großen Canales bei dem schlammigen Untergrund höchst schwierig gewesen. Man beschloss darum, in 5 km Entfernung von der Stadt, in der Nähe der tiefen Rhede von la Pallice, ein Hafenbecken mit großer Wassertiefe anzulegen. Dieses Hafenbecken ist 1880/1891 zur Ausführung gebracht worden. Seither sind noch hergestellt worden: ein Vorhafen, der bis zur Tiefe von — 5 m ausgehoben wurde und zwischen zwei Hafendämmen eingeschlossen und mit einem Wellenbrecher ausgerüstet ist, ein Fluthafen, dessen Sohle auf — 4 m liegt, mit einer Kammer-schleuse und zwei Reparaturdocks. Der 12·5 ha große Vorhafen wird von zwei Hafendämmen begrenzt, welche 400 m von einander entfernt sind und sich bis auf 90 m bei der Hafeneinfahrt nähern; der südliche von ihnen hat 626 m Länge und ist auf 200 m nur von einzelnen Mauerpfeilern und übergelegten Stegen gebildet, während er die übrige Länge gegen die Einfahrt hin vollgemauert ist; der 433 m lange nördliche Hafendamm ist vollgemauert. Ein Erweiterungsbecken von 4 ha Größe, das von der Seeseite her durch einen Damm abgeschlossen ist, steht durch die Zwischenöffnungen im südlichen Hafendamm mit dem Vorhafen in Verbindung und dient dazu, die Wirkung des Wellenschlages zu vermindern. Vom nördlichen Hafendamme zur Schleuse reicht ein 360 m langer Wellenbrecher, der mit einer sanft geneigten Fläche von der Höhe der Hafenplateaux bis zur Cote 1 m hinabführt, worauf er als Mauer mit schwachem Anzug bis zur Sohle des Vorhafenbeckens ausgebildet erscheint. Von der Schleuse weg ist der Unterbau dieses Wellenbrechers auf 210 m Länge als Landesteg für solche Schiffe ausgebildet, welche aus- und einladen wollen, ohne erst in die Schleuse und mit ihrer Hilfe in die übrigen Hafenbecken einzufahren; zu diesem Zwecke sind auf der Mauer des Wellenbrechers Mauerwerkspfeiler aufgeführt, die eine eiserne Tragconstruction unterstützen. Vor diesem Landesteg ist auf 110 m Länge und 15 m Breite der Vorhafen bis auf — 7 m Tiefe ausgehoben, damit die Petroleumschiffe daselbst anlegen können. Die den Vorhafen mit dem Fluthafen verbindende Kammerschleuse hat 22 m Breite und eine nutzbare Länge von 167·50 m. Sie besitzt nebst zwei Paar gewöhnlicher Thore noch ein Paar Fluthore; die Schließungszeit beträgt 30 Minuten. Der Fluthafen hat eine Oberfläche von 11·5 ha und 1600 m nutzbare Quailänge, während der Vorhafen 530 m Quailänge zur Benutzung bietet. Die Sohle des Hafenbeckens liegt auf der Cote

— 4 m. Die Hafenplateaux breiten sich um das Hafenbecken in zwei Breitenzonen von je 100 m aus, wovon die innere, 7 ha bedeckende den Geleiseanlagen, den Hangars und einer Verkehrsstraße vorbehalten ist, während die äußere von den Lagerhäusern und Magazinen eingenommen wird. Von den beiden Reparaturdocks hat das größere 180 m Länge und 22 m Breite, während diese Maße bei dem kleineren sich auf 111 m und 14 m stellen.

Sehr reichhaltig waren die planlichen Darstellungen, welche sich auf die Correction des Unterlaufes der Garonne zwischen Bordeaux und dem Bec d'Ambès bezogen. Der Untergrund der Garonne besteht in der eben bezeichneten Flusstrecke auf eine Länge von 25 km aus sehr leicht beweglichem Material, meist lehmigem Schlamm, stellenweise auch feinem Sande; diese Massen ruhen auf verhältnismäßig festen Tegellagern, die aber allmählich unterwaschen werden. So bildeten sich stets in ihrer Lage oft wechselnde Untiefen im Flusslaufe. Von 1850 bis 1880 versuchte man nun, diese der Schifffahrt hinderlichen Bildungen dadurch zu verhindern, dass man allmählich an verschiedenen Stellen und stückweise Steindämme zur Fixierung der Ufer einbaute, wodurch allerdings einzelne Untiefen verschwanden, bald aber im Stromwege sich eine Reihe von aufeinander folgenden Tief- und Seichtwasserstellen ausbildeten. Um aber den Verkehr der großen Schiffe bis Bordeaux zu sichern, durfte nirgends die Cote — 3.50 m überschritten werden. Man überzeugte sich nun nach 1880 bald, dass selbst ausgedehnte Baggerungen zur Herstellung der erforderlichen Vertiefung des Bettes nicht ausreichten, da ihre Leistungen durch die Ablagerungen der Garonne bei sehr geringem oder sehr hohem Wasserstande wieder paralysiert werden. Es zeigten dann genauere Untersuchungen, dass diese ungleichmäßigen Ausbildungen der Flusssohlentiefe auf locale Fehler zurückzuführen seien, welche bei den seinerzeitigen Dammbauten geschehen waren, einmal, indem nicht entsprechende Curven zu Ablagerungen in den Biegungen oder zur Ausbildung zweier Stromstricheanäle — einer für die Flut, der andere für die Ebbezeit — führten, andererseits aber durch nicht regelmäßige Veränderung der Ablaufprofile, so dass Beschleunigungen oder Verzögerungen der Laufgeschwindigkeiten und damit Erhöhungen des Bettes eintreten. Man unternahm es nun, diese Fehler möglichst zu beheben, indem man die Curven des Niederwasserbettes verbesserte, durch Bühnenbauten die Ablagerung der schlammigen Sinkstoffe auf bestimmte Flächen lenkte, denen man eine solche Höhe und Neigung gab, dass die so hervorgebrachte Verkleinerung des bezüglichen Querprofils zusammen mit gleichzeitigen Baggerungen eine angemessene Profilform erreichte und sich regelmäßig nach abwärts zunehmende Flächengrößen ergaben; diese Bühnen werden in billigster Weise aus einfachen Reihen von Flechtwerkzäunen hergestellt und allmählich nach Maßgabe ihrer Wirkung ausgebaut. Die durch dieses Vorgehen erzielten Erfolge sind recht befriedigend gewesen. So wurden die drei schlimmsten untiefen Flusstellen, bei Bassens, beim Caillon und beim Bec d'Ambès, in den letzten zehn Jahren in zufriedenstellender Weise verbessert.

An der Landspitze Grave, welche das nördliche Ende des linken Ufers der Gironde bei ihrer Ausmündung bildet, sind eine Reihe von Schutzbauten nothwendig geworden, da das Terrain, welches dieselbe bildet, bei Flut im allgemeinen unter Wasser liegt; dasselbe ist gegen die Ueberschwemmungen des Flusses durch eine zusammenhängende Reihe von Dämmen geschützt, gegen das Ueberfluten durch die See aber durch die Dünen der Küste. Bis zum Beginne des XIX. Jahrhunderts entbehrten diese Dünen jeglicher Festigung und wichen nach Maßgabe der Angriffe des Meeres zurück; seit sie besämt und bepflanzt sind, vermögen sie denselben wohl zu widerstehen, immerhin aber sind besorgniserregende Erosionen vorgekommen; namentlich an der genannten Landspitze gewann das Meer von Jahr zu Jahr stets an Terrain, und man musste befürchten, dass eine Abtrennung dieser Landspitze eine ungünstige Wirkung auf die Fahrwassertiefe zur Folge haben würde. So wurden denn schon im Jahre 1840 Schutzbauten unternommen, von denen die

erste Gruppe an der Seeseite liegt, 2000 m nördlich von Soulac beginnt und durch die Landspitze St. Nicolas begrenzt ist, welche aus bei Ebbe aus dem Meere hervorragenden Felsen besteht. Die zweite Gruppe liegt ebenfalls auf der Seeseite und erstreckt sich zwischen der Landspitze St. Nicolas und dem Damme von Grave; die dritte Gruppe endlich umfasst alle in der Gironde südlich vom eben erwähnten Damme gelegenen Schutzbauten. Die Schutzwerke der beiden ersten Gruppen haben sonach dem Angriffe des Meeres, welche verhältnismäßig gering sind, zu widerstehen. Sie unterscheiden sich untereinander je nach dem Boden, auf dem sie gegründet sind; bei den Bauten der ersten Gruppe ist es ein Lehmbooden, während die der zweiten auf Sand gegründet sind. In der dritten Gruppe ist die Gewalt der Wellen eine geringe; jedoch wirken daselbst durch 18 Stunden im Tage starke Ebbe-strömungen, die von einer Reflexion der Flut durch das rechte Flussufer herrühren und gerne Unterwaschungen der Schutzbauten verursachen. Die Schutzwerke der ersten Gruppe umfassen einen 1375 m langen überflutbaren Längswellenbrecher, der aus einem Steinkörper besteht, der meerseitig durch eine 3 m breite Fußmauer gestützt und mit fünfzügiger, durch eine 40 cm starke Mauerung, in welche große vorstehende Felsblöcke eingebaut wurden, gedeckter Böschung, einer 3 m breiten Krone und einer 50 cm starken, 1.17 m tief hinabreichenden Fußmauer und landseitig sich anschließender gleich ausgebildeter Böschung gebildet erscheint, weiters sechs Querbühnen von 170 bis 190 m Länge und vier kleine Längsdämme ganz ähnlicher Ausbildung, endlich die 200 m lange Bühne von St. Nicolas. Die Bauten der zweiten Gruppe werden gebildet aus einem 260 m langen Damm, der auf 166 m Länge so hoch aufgeführt ist, dass er vor Ueberfluthung sicher ist, während der übrige Theil überflutbar erscheint, weiters aus elf Querbühnen, die 100 bis 120 m Länge besitzen, einer 180 m langen Längsbühne und einem 1030 m langen Längswellenbrecher, der an Stelle der erwähnten Querbühnen, die nicht zufriedenstellend gewirkt haben, zur Ausführung gelangt. Zur dritten Gruppe gehört ein 250 m langer Sporn, der auf 120 m Länge über Ebbewasserstand reicht, während die restliche Länge darunter zurückbleibt; weiters zählen hiezu einige innere Dämme von verschiedener Ausbildung und zusammen 1420 m Länge, dann ein 1230 m langer Damm und eine 210 m lange Bühne. Die Kosten dieser Schutzbauten erreichten bisher die Höhe von 13.2 Millionen Francs.

Im Hafen von Cette ist seit 1881 eine offene Rhede sammt dem dazuführenden Fahrwasser in dem tiefen Theile zur Ausführung gelangt. Man musste jedoch zum Schutze der Hafeneinfahrten gegen die Seestürme und zur Verbesserung der Tiefenverhältnisse derselben, welche von dem Küstensande ohne Unterlass verschlechtert werden, einen Schutzdamm anlegen. Derselbe ist bis zu einer Höhe von 2 m über den Ebbewasserstand ausgeführt, besitzt dort 20 m Breite und besteht aus künstlichen Blöcken von mindestens 20 m³, die auf einem Steinkörper aufsitzen, dessen Stärke bei 6 m Tiefe unter dem eben erwähnten Wasserspiegel 47.20 m beträgt. Der hiedurch erzielte Erfolg ist ein sehr zufriedenstellender, indem die Wassertiefen der verschiedenen Einfahrten mindestens unverändert geblieben sind, ja sogar zugenommen haben, so dass man den ganzen Hafen um 1 m vertiefen konnte. Die Sand- und Schlammablagerungen treten nunmehr außerhalb der Fahrwasser auf. Die Schlagwellen dringen nicht mehr in gefährlicher Weise in den Vorhafen, und auch bei heftigem Sturme herrscht in der äußeren Rhede vollkommene Ruhe.

Der Hafen von Marseille umfasste noch zu Anfang des XIX. Jahrhunderts bloß ein einziges Hafenbecken, den alten Hafen; er ist seither allmählich immer weiter nach Norden durch Anlage neuer Hafenbecken erweitert worden, welche unter dem Schutze eines parallel zur Küste liegenden Dammes stehen. So sind allmählich fünf neue Hafenbassins entstanden, die von einander sowie von dem nördlichen und südlichen Vorhafen durch Traversen getrennt sind, in welchen die nöthigen Einfahrten zur Verbindung freigelassen sind. Alle Hafenbecken bis auf eines haben rechteckige Form, alle mit Ausnahme eines einzigen sind

mit Molen versehen. Die Tiefe entlang der Uferquais beträgt 6 bis 7 m; sie nimmt bis zum Quai auf der Seeseite regelmäßig zu und erreicht mindestens 10 m, im Bassin National sogar 18 m; unmittelbar an den Quais ist sie aber weit geringer, so dass im Innern der Bassins nur zwei Stellen sich vorfinden, wo Schiffe mit 8 m Tiefgang anlegen können. Um diesem Uebelstande abzuweichen und dem Bedürfnisse nach neuerlicher Erweiterung der Hafenfläche Rechnung zu tragen, entschloss man sich, ein neues Hafenbecken im Norden des Bassin National anzulegen. Dieses neue Bassin de la Pinède wird eine rechteckige Form mit 600 m Länge und 500 m Breite besitzen; es wird im Norden durch eine neue, im Süden durch die schon bestehende Traverse, im Westen durch den Außenschutzdamm und im Osten durch einen um 15 m vorgelagerten Uferquai begrenzt sein. Eine 100 m breite Einfahrt wird in der neuen Traverse die Zufahrt zu ihm ermöglichen. Der Außendamm wird um 550 m verlängert werden, um einen neuen Vorhafen zu bilden. Im Innern des Hafenbeckens werden zwei neue Moli von je 100 m Breite und 250 m, bzw. 130 m Länge hergestellt werden. Die neue Traverse wird 110 m Breite und vom Ufer her 300 m Länge erhalten, in dem zum Schutzdamm führenden, 100 m langen Theil ist die Breite auf 80 m herabgesetzt. Der Theil des Hafens zwischen der neuen Traverse und dem ersten Molo wird als Petroleumhafen dienen und durch eine Quermauer mit einer 25 m breiten Oeffnung geschlossen werden, die auch einen Verschluss durch ein Schwimmthor erhalten kann. Die Quaimauern werden bis auf mindestens 9 m Tiefe fundiert werden, und es wird durch Baggerungen und Felsabbruch die Sohle des Beckens überall auf mindestens 8·50 m Tiefe gebracht. Die durch diese Erweiterung zuwachsende nutzbare Quailänge beträgt insgesamt 2780 m. Unter Einem wird auch in der Bucht von Madrague ein Unterkunftshafen für abgerüstete Schiffe u. dgl. angelegt; dasselbe wird durch die Verlängerung des Uferquais des Bassin de la Pinède und durch einen in gleicher Richtung und dann zum Cap Janet führenden Hafendamm gebildet, der eine 100 m weite Einfahrt offen hält. Zur Fundierung der Quaimauern stehen fünf Caissons in Verwendung; bei viere von ihnen hat die Arbeitskammer 2 m Höhe, bei dem größten unter ihnen 20·20 m Länge und 6·67 m Breite, bei dem kleinsten 18 m Länge auf 5·40 m Breite; der fünfte kann schwimmend gemacht werden; seine Arbeitskammer zeigt 2 m Höhe, 18 m Länge und 9 m Breite. Für diese noch im Zuge befindlichen Erweiterungsarbeiten sind die Kosten auf 20 Millionen Francs veranschlagt.

Eine Reihe von Wasserbauten sind im Arrondissement von Bône durchgeführt worden. So zunächst der Hafen von Bône selbst. Eine 250 m lange Einfahrt führt in den Vorhafen und wird von einem 700 m langen, 9 m tief fundierten Hafendamm begleitet. Der Binnenhafen selbst hat rechteckige Form, 400 m Länge und 265 m Breite; er ist mit dem Vorhafen durch eine 70 m weite Einfahrt verbunden und nach Norden und zum Theil im Westen durch eine 1·40 m über den Meeresspiegel aufragende Quaimauer, im Süden endlich durch einen Steindamm begrenzt. Nun wird ein neues Hafenbecken angelegt, das von der Stadt durch eine Felsklippe getrennt ist; um diesen neuen Hafen mit der Stadt in Verbindung zu setzen, wurde durch den Fels ein bis zu 25 m tiefer Einschnitt hergestellt. Sowohl der neue Hafen als auch das bestehende Binnenhafenbecken sollen durch Baggerungen auf 8·50 m Tiefe gebracht werden. Ein anderer Hafen, in diesem Arrondissement ist der von la Calle. Derselbe hat 600 m Länge, bei der Einfahrt 150 m und im Mittel 80 m Breite, eine Wasserfläche von 6 ha und eine Tiefe von 4 m. Die Nord- und Ostseite sind mit Quaimauern begrenzt; der Hafen ist durch einen Molo in zwei Theile getheilt, welche durch eine 20 m breite Einfahrt verbunden sind. Im Hafen von Herbillon endlich ist ein 15 m langer Ausladehafendamm um 25 m verlängert worden, um Schiffen bis zu 3·50 m Tiefgang das Anlanden zu ermöglichen.

Hier muss auch der Ausstellung der neuen Gesellschaft für den Bau des Panama-Canals gedacht werden. Bekanntlich sind die Arbeiten an diesem Canal im Jahre 1888

eingestellt worden, da die bis dahin die Durchführung besorgende Gesellschaft ihre Mittel erschöpft hatte und nicht mehr über den erforderlichen Credit zur Herbeischaffung weiterer Beträge verfügte. Die Liquidatoren dieser alten Gesellschaft brachten nach vieler Mühe im Einvernehmen mit den Gläubigern derselben die Gründung einer neuen Gesellschaft zur Wiederaufnahme der Arbeiten und zur Vollendung des Werkes in einer den Schiffahrtszwecken praktisch angemessenen und doch auch in finanzieller Beziehung entsprechenden Weise zustande. Ende October 1894 trat diese Gesellschaft ins Leben und erzielte durch Verhandlungen mit der columbischen Regierung die Hinausschiebung des Eröffnungstermines für den Canal bis 1910. In dem Verträge bezüglich der Uebertragung der bisher ausgeführten Arbeiten in das Eigenthum der neuen Gesellschaft ist festgesetzt worden, dass von den Einkünften aus dem Betriebe des fertiggestellten Canales nach Abzug der Verwaltungs- und Betriebskosten, der 5⁰/₁₀igen Zinsen für das Actiencapital der neuen Gesellschaft und der Abgaben an die columbische Regierung 60⁰/₁₀ an die Liquidatoren der alten Gesellschaft abgeliefert werden sollen. Nach Gründung der neuen Gesellschaft hat sie die Arbeiten aufgenommen und seither weitergeführt. Auf Grund sorgfältiger Studien und neuer Aufnahmen hat sie weiters ein neues Canalproject ausgearbeitet. Die von ihr durchgeführten Bauarbeiten beziehen sich bisher durchwegs auf die Fertigstellung des großen Einschnittes durch die Wasserscheide zwischen den beiden Océanen, also des Einschnittes von la Culebra, denn dieser war bei Wahl jeglichen Projectes doch immer, wenn auch in verschiedener Tiefe, durchzuführen; es war sicher, dass man bis zu großer Tiefe gehen, also gewaltige Massen bewältigen musste, was viel Zeit erfordert; deshalb lag es nahe, dieses Object zuerst zu beginnen, um es so weit zu fördern, dass die Vollendung mit den übrigen, später zu beginnenden Arbeiten gleichzeitig erfolgen könne; diese Arbeiten konnten auch erfolgen, ohne dass man Gefahr lief, überflüssige Arbeit zu leisten oder dem definitiven Canalproject irgendwie zu präjudicieren. Die Arbeiten erstreckten sich auf ungefähr 8 km Länge, und es wurden im ganzen 4·5 Millionen Cubikmeter Aushub geleistet. Weiters ist für die Panama Railroad an der Canalausmündung in der Bucht von Panama ein Landungssteg hergestellt worden, der auf mittels Luftdruck gegründeten Mauerpfeilern eine Eisentrageconstruction von 300 m Länge trägt und zusammen mit einem bis auf große Tiefe ausgehobenen Bassin den Schiffen ermöglicht, unmittelbar auf die Eisenbahn, mit welcher er direct in Verbindung steht, umzuladen. Das neue Project nimmt die Herstellung eines Schleusencanals in Aussicht. Die Gesamtlänge des Canals vom Beginne desselben in der Bucht von Limon bis zur Einmündung in die Bucht von Panama beträgt 70 km, wozu noch 5 km See-canal kommen, welche in der letztgenannten Bucht hergestellt werden müssen, um zu den beständigen großen Wassertiefen zu gelangen. Die Scheitelhaltung, welche 10 km Länge besitzen soll, wird eine Sohlencote von 20·75 m über dem Meeresspiegel und eine Höchstwasserspiegelcote von 31·25 m erhalten. Auf jeder Abdachung werden vier Schleusen angeordnet werden, und zwar auf der atlantischen Seite zwei Stufen von je zwei Schleusen, auf der pacifischen aber eine Gruppe von zwei Schleusen und zwei einzelne Schleusen. Die Schleusen sollen zwei gekuppelte Kammern von je 25 m Breite und von 225 m nutzbarer Länge erhalten; das größte Gefälle derselben wird je 9 m betragen. Die im Niveau des Atlantischen Océans liegende Haltung, welche von dem geringen Unterschiede der Gezeitenwasserstände nur wenig beeinflusst wird, erstreckt sich bis zum Km. 24, woselbst die beiden Schleusen von Bohío sich befinden. Die nächste Haltung bildet einen ausgedehnten See, in welchen sich der Chagres ergießen wird, und durch welchen das Gerinne des Canals durchgeführt erscheint; sie führt bis Km. 46 zur Stufe der beiden Schleusen von Obispo; ihr Normalwasserspiegel liegt auf der Cote 17 m, sie kann sich aber bis zur Cote 16 m zur Zeit der niedersten Wasser senken und zeitweilig bei ausnahmsweiser Hochflut im Chagres bis auf die Cote 20 m erhöhen. Die zwischen den Wasserspiegelcoten 29·75 m und 31·25 m wechselnde Scheitel-

haltung führt bis Km. 56·700 zur Schleuse von Paraiso. Die vierte Haltung endet an den beiden Schleusen von Pedro-Miguel bei Km. 59; ihr Wasserspiegel vermag sich zwischen den Grenz-coten von 22·25 m und 23·25 m zu bewegen. Die fünfte Haltung schließt mit der Schleuse von Miraflores in Km. 62 ab und besitzt ihren Wasserspiegel auf der Cote 5·25 m bis 6·25 m. Unterhalb derselben liegt die im Niveau des Stillen Oceans angeordnete Haltung, deren Wasserspiegel zwischen den Coten + 3 m und — 3 m schwankt. Die Speisung der Scheitelstrecke wird durch einen Wasserableitungscanal aus dem Chagres besorgt; die Entnahmestelle ist 115 km vom Canal entfernt bei Alhajuela vorgesehen; das erforderliche Staubecken wird mittels eines gemauerten Staudammes auf einem felsigen Grunde am Thalausgange erzielt; dasselbe wird nicht nur als Sammelbecken für die Zeit der Niederwässer, sondern auch andererseits als Vertheilungsbassin bei Hochwässern des Flusses dienen, um die Abflussmengen zu regeln. In der Atlantischen Haltung wird der Canal 30 m

Sohlenbreite erhalten und mit zwei Wendestellen von je 60 m Sohlenbreite ausgestattet werden. Im See von Bohio wird er 50 m, in der Scheitelstrecke 36 m, in den beiden folgenden und in dem auf dem Festlande gelegenen Theile der Pacificischen Haltung 30 m und in dem anschließenden Seecanal 50 m Sohlenbreite erhalten. Die geringste Wassertiefe wird in den laufenden Strecken 9 m, in den Schleusen aber 10 m betragen. Die Gesellschaft hat übrigens auch ein Variantenproject ausgearbeitet, in welchem die Haltung des Sees von Bohio als Scheitelstrecke dient; sie behält sich vor, sich für diese Variante zu entscheiden, die natürlich eine größere Tiefe des Einschnittes von Culebra zur Folge hätte, aber den Speisungscanal und die Schleusen bei Obispo und bei Paraiso entbehrllich machen würde. Die Canaltrace ist immer die von der früheren Gesellschaft ausgemittelte geblieben; der Unterschied liegt nur im Längenprofil, da früher die Herstellung eines Canales im Niveau beabsichtigt war.

(Schluss folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Eingabe an das Reichs-Kriegsministerium.

Durch Niederlegung der Franz Joseph-Kaserne wurde an hervorragender Stelle unserer Stadt Platz für die Erstehung eines Stadttheiles geschaffen, der — zeitlich und örtlich zugleich — berufen ist, den Schlussstein der Wiener Ringstraße, des bedeutsamsten baulichen Denkmals der Regierung unseres erhabenen Monarchen, zu bilden.

Nach eingehenden Studien wurde ein Lageplan geschaffen, welcher allgemeine Billigung findet und auf seiner Grundlage wird die Entwicklung eines Städtebildes erwartet, das sich den vornehmen Schöpfungen eines Schwarzenberg- und Maximilianplatzes und des Rathhaus-Viertels würdig anreihet und einen glänzenden Abschluss unserer Ringstraße dadurch bilden wird, dass sich der Aufbau mit dem gelungenen Plane zu schönem Zusammenklänge vereint.

Denn wie das Einzelhaus sich zum Kunstwerke erhebt, wenn zum wohlbedachten Grundrisse, wohlabgewogene äußere Formgebung tritt, so wird der Stadttheil zum Kunstwerke geadelt, wenn der schöne Lageplan mit großgedachter Composition der Massen sich verbindet, wenn die Architektur des Hauses sich unterordnet der höheren umfassenderen Einheit, der Architektur der Straße.

Die bisher ausgeführten Bauten lassen — wenn man auch von einer Kritik ihrer individuellen künstlerischen Qualitäten absieht — eine einheitliche Straßen-Composition nicht erkennen, und nicht ohne Bangen müsste der ferneren Entwicklung des Aufbaues entgegengesehen werden, wenn sie nicht umgehend in geregelte Formen geleitet werden würde.

Erscheint es kaum mehr möglich, für die den fertiggestellten Häusern zunächstliegende Umgebung die Einheitlichkeit des Städtebildes zu retten, so ist es umso mehr geboten, in jenen Theilen, welche eine Regelung ihrer Baumassen noch gestatten, der willkürlichen, ohne jede Rücksichtnahme auf die Gesamtterscheinung gewählten Silhouettierung der Gebäude Einhalt zu gebieten und durch Feststellung bestimmt gegebener Massenlinien eine Verbauung zu sichern, welche den berechtigten Forderungen des modernen Städtebaues genügt.

Diese Sicherheit kann entweder dadurch erlangt werden, dass die Errichtung von Wohnhäusern auf hervorragenden Plätzen an bestimmte Normen gebunden werde, wie dies an anderen Orten der Stadt mit Erfolg geschehen ist; noch besser aber dadurch dass diese hervorragenden Bauplätze nicht auf eine Anzahl von kleinen Baustellen zertheilt, sondern zur Errichtung größerer öffentlicher Gebäude bestimmt werden. Denn diese Gebäude dürfen als Verkörperung der öffentlichen Macht und Bedeutung staatlicher Institutionen eines vornehmen Charakters nicht entbehren und sind dadurch in erster Linie geeignet, ihre Umgebung künstlerisch zu beherrschen.

Zur Errichtung öffentlicher Gebäude eignen sich in diesem neuen Stadttheile ganz besonders: a) der große trapezförmige Block an Stelle der Franz Josephs-Kaserne; b) die beiden ihm seitlich vorgelagerten Ringstraßenblöcke, welche die breite Mittelstraße flankieren und c) die beiden gegenüber liegenden Blöcke zwischen Ringstraße und Wiedfluss. Durch die Widmung dieser Gründe für staatliche Gebäude würde den dringenden baulichen Bedürfnissen der verschiedenen hohen Ministerien

in der denkbar günstigsten Weise abgeholfen und gleichzeitig einem der hervorragendsten Stadttheile eine würdige Signatur gegeben werden.

Dieses Ziel ist wohl am sichersten nur dann zu erreichen, wenn die architektonischen Entwürfe für alle diese Staatsgebäude nicht auf amtlichem Wege, sondern auf dem Wege der öffentlichen Concurrenz beschafft werden.

Es verlautet, dass das hohe k. u. k. Reichs-Kriegsministerium bereits alle Vorverhandlungen eingeleitet habe, welche die Errichtung eines großartigen Verwaltungsgebäudes für dieses hohe Ministerium auf den beiden unter c) erwähnten Baublöcken in der Art bezwecken, dass die beiden Blöcke zusammengelegt werden und der Zugang zum Hauptzollamts-Gehsteg mittels eines breiten Durchganges erhalten bleibe. Die Wahl dieses Platzes kann als eine besonders glückliche bezeichnet werden, gleichzeitig aber auch als eine solche, die mit einer großen künstlerischen Verantwortung verbunden ist. Bei der außerordentlichen Frontentwicklung von ungefähr 200 m Länge und dem Umstande, dass diese Front durch ihre Schrägstellung vom ganzen Stuben- und Parkring aus sichtbar sein wird, ist die künstlerische Ausgestaltung dieses Baues von hervorragendster Wichtigkeit. Die Ausschreibung eines öffentlichen Wettbewerbes zunächst für den Entwurf dieses Baues muss daher als dringend geboten bezeichnet werden.

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein erachtet es für eine patriotische Pflicht, die hier niedergelegten Anschauungen dem hohen k. u. k. Reichs-Kriegsministerium zur geneigten Berücksichtigung mit der Bitte zu unterbreiten, das hohe k. u. k. Ministerium wolle im Sinne dieser Anschauungen die Verfügung von Maßnahmen in Erwägung ziehen, durch welche für die Gründe der ehemaligen Franz Josephs-Kaserne eine Verbauung gewährleistet wird, welche dem schönheitlichen Rufe unserer Residenzstadt in vollem Maße entspricht.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Excursion vom 19. Juni 1901.

Die zufolge einer an den Verein ergangenen Einladung von der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure für den 19. Juni l. J., 10 Uhr abends, ausgeschriebene Excursion in die neue Wiener Molkerei versammelte trotz der für Excursionen immerhin ungewohnten Stunde eine stattliche Anzahl von Theilnehmern — darunter auch zwei Damen — zur Besichtigung der in der Harkortstraße im II. Bezirke gelegenen neuen Anlage der Wiener Molkerei-Genossenschaft.

Zum Empfange der Excursion hatten sich in dem Etablissement der Präsident des Verwaltungsrathes, Freiherr v. Doblhoff, sowie die Herren Directoren Kampmann und Kaiser eingefunden. Der Präsident begrüßte die erschienenen Damen und Herren mit einer kurzen Ansprache, in welcher er unter Anderem ausführte, dass — wenn auch der Molkereibetrieb dem Gebiete der Landwirtschaft angehört — an seiner Ausgestaltung doch auch die Maschinen- und die Bautechnik hervorragenden Antheil haben, denn die Maschinen-Ingenieure erfanden die für den Betrieb nothwendigen Maschinen, und die Architekten stellten

die dafür erforderlichen Baulichkeiten her; dem Zusammenwirken aller drei Factoren ist es zu danken, dass in der neuen Wiener Molkerei bei Verwertung der neuesten einschlägigen Errungenschaften und Fortschritte eine Anlage geschaffen wurde, welche in Berücksichtigung der maßgebenden örtlichen Verhältnisse in jeder Hinsicht als vollkommen und den strengsten Anforderungen entsprechend bezeichnet werden kann.

Herr Betriebsdirector Kaiser gab hierauf einen kurzen Ueberblick über das Wesen und die Entwicklung des mechanischen Molkereibetriebes im allgemeinen, erwähnte die einzelnen Entwicklungsphasen der Milch-Centrifuge als des wichtigsten Bestandtheiles für diesen Betrieb, beschrieb dann den für ununterbrochene Wirkungsweise eingerichteten Alfa-Separator als die heute vollkommenste und leistungsfähigste Form der Milch-Centrifuge, deren Leistungsfähigkeit bereits ein Quantum von 2000 l pro Stunde übersteigt, und besprach endlich in weiten Umrissen die generelle Disposition der neuen Wiener Molkerei-Anlage. Der Betrieb derselben zerfällt der Hauptsache nach in zwei große Gruppen, nämlich in jene Abtheilung, wo die als Vollmilch zum Verschleiß gelangende Milch die erforderliche Behandlung erfährt, und in jene Abtheilung, wo der Rest der einlangenden Rohmilch zu weiteren Producten — Rahm, Butter, Käse, pasteurisierte Milch (Kindermilch) u. a. verarbeitet wird.

Die ganze Anlage ist für ein tägliches Milchquantum von 60.000 l eingerichtet, der derzeitige Betrieb erreicht eine Höhe bis gegen 40.000 l pro Tag. Um in den frühen Morgenstunden mit möglichst frischen Producten auf den Markt kommen zu können, wird der eigentliche Molkereibetrieb während der Nacht geführt, während bei Tag die umfangreichen Reinigungs- und Vorbereitungsarbeiten vorgenommen werden. Die Uebernahme der Milch von den Genossenschaftsmitgliedern erfolgt nicht nach Maßgabe des abgelieferten Volumens, sondern auf Grundlage des Fettgehaltes der Milch, zu welchem Behufe die von den verschiedenen Lieferanten eingelieferte Milch zwei- bis viermal im Monate auf ihren Fettgehalt geprüft wird; die hierbei ermittelten Fettprocente mit dem abgegebenen Quantum multipliziert geben den gesamten Fettgehalt und nach Maßgabe desselben erfolgt die Bezahlung der Milch. Dieser Vorgang der Milchübernahme hat gegenüber jedem anderen mehrfache Vorzüge, hauptsächlich deshalb, weil er indirect bei den Milchproducenten das Bestreben fördert, nur gute Milch an die Molkerei zu liefern, denn eine minderwertige Milch wird infolge ihres geringen Fettgehaltes bei diesem Vorgange verhältnismäßig schlechter bezahlt als bei irgend einer anderen Art der Uebernahme. Fallweise wird die eingelieferte Milch auch anderen chemischen Untersuchungen unterzogen, um ihre gute Beschaffenheit festzustellen; die Wiener Molkerei besitzt für diesen Zweck ein eigenes, mit allen erforderlichen Apparaten ausgerüstetes chemisches Laboratorium.

Außer den chemischen Untersuchungen, die — wie erwähnt — nur in bestimmten Zeitperioden oder aus bestimmten Anlässen vorgenommen werden, wird jede eingelieferte Kanne Milch gleich bei der Uebernahme einer Prüfung auf Geschmack unterzogen, wozu eigene Leute angestellt sind.

Die gesammte zur Verarbeitung gelangende oder als Vollmilch abzugebende Milch wird vorerst filtriert und zwar in der Weise, dass die übernommenen Kannen Milch in eigene große Milchreservoirs ausgeleert werden, von wo die Milch durch mechanisch betriebene Druckpumpen auf ungefähr Stockwerkshöhe gehoben und von da durch Filter, welche mit sterilisirtem Kies gefüllt sind, hindurchgedrückt wird; erst die so filtrierte Milch gelangt dann zur weiteren Behandlung.

Nach den von Herrn Betriebsdirector Kaiser erhaltenen Erläuterungen traten die Excursionstheilnehmer unter Führung der beiden Herren Directoren den Rundgang durch das Etablissement an, wobei zunächst die dem eigentlichen Molkereibetriebe dienenden Räume und Einrichtungen, dann aber auch die mit diesem Betriebe zusammenhängenden Kraft-, Wärme-, Kälte- und Lichtanlagen, ferner das Laboratorium, die Wasch- und Garderoberräume für das Bedienungspersonale und endlich auch die in ihrer Anordnung mustergiltigen Pferdestallungen besichtigt wurden. Besonderes Interesse erregte das ganz modern eingerichtete Maschinenhaus, dann die aus drei Tischbeinkesseln von je 120 m² Heizfläche bestehende Dampfkesselanlage, sowie die Eismaschine, welche hauptsächlich dazu dient, die in Wien und Umgebung gelegenen Filialen der Wiener Molkerei — ungefähr 100 an Zahl — mit Eis zu versorgen.

Zum Schlusse wurden auch noch die Cantinerräume besichtigt, und hier fanden die Excursionstheilnehmer Gelegenheit, sich von der anerkannt vorzüglichen Qualität der Wiener Molkereiprodukte persönlich zu überzeugen.

Nachdem der Obmann der Fachgruppe hier einige Worte des Dankes an die leitenden Persönlichkeiten der Wiener Molkerei für die freundliche Einladung, sowie für die sachkundige Führung und die dabei gegebenen Erläuterungen gerichtet und die Genossenschaft zu der in ihrem neuen Etablissement geschaffenen mustergiltigen Anlage beglückwünscht hatte, fand diese für alle Theilnehmer viel des Interessanten und Lehrreichen bietende Excursion kurz vor Mitternacht ihren Abschluss. Der Ausschuss der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure erfüllt eine angenehme Pflicht, wenn er auch an dieser Stelle allen jenen Persönlichkeiten, welche diese Excursion ermöglicht und gefördert hatten, namens der Fachgruppe den verbindlichsten Dank ausspricht.

Der Schriftführer:

O. Kunze.

Der Obmann:

F. Krauss.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Am 2. August feiert der Sections-Chef Friedrich Bischoff Edler v. Klamstein, Baudirector der Wiener Stadtbahn, das fünfzigjährige Jubiläum seiner Thätigkeit als Ingenieur. Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, dem Herr v. Bischoff seit 32 Jahren als Mitglied angehört und dessen Verwaltungsrath, Vorsteher-Stellvertreter und Vorsteher er war, überbrachte durch seinen Vorstand dem langjährigen, hochverdienten Mitgliede zu dieser seltenen Feier die Glückwünsche der Vereinscollegen.

Ingenieur Johann Ossanna wurde als ordentlicher Professor für Elektrotechnik an die technische Hochschule in München berufen.

Geschenke an die technische Hochschule in Berlin.

Dieser Hochschule sind im verflossenen Jahre neuerdings reiche Geschenke an Lehrmitteln zu Theil geworden. So stifteten u. a. der Geheimrath Professor Riedler einen Luftcompressor mit Dampftrieb im Werte von Mk. 10.250, der Director der „Kette“ Masing ein Kettengreifmodell im Werte von Mk. 8000. Endlich hat die deutsche chemische Industrie den Haupttheil ihrer Ausstellung in Paris im Werte von Mk. 600.000 dem Institute als Geschenk angeboten, und ist geplant zur Unterbringung desselben ein besonderes Gebäude zu errichten.

I. internationale Ausstellung für moderne decorative Kunst in Turin 1902. Die niederöstr. Handels- und Gewerbekammer übersandte uns eine Anzahl von Programmen und Anmeldebogen für diese Ausstellung, welche im Vereins-Secretariate Interessenten zur Verfügung stehen.

Preis ausschreiben.

Die Torontalmegyeer Spar- und Creditbank in Nagy-Beeskerek beschloss den Bau eines eigenen Institutsgebäudes und schreibt zur Gewinnung von geeigneten Plänen und Kostenanschlägen zwischen den heimischen Architekten einen Wettbewerb aus. Die Baukosten des projectierten Gebäudes dürfen K 100.000 nicht überschreiten. Die besten drei Entwürfe werden mit K 1600, 1000 und 600 honorirt, und steht es der Jury frei auch ein anderes Project um K 500 zu erwerben. Die mit Mottobriefen versehenen Preisarbeiten sind bis 1. Februar 1902 bei der Direction der obigen Bank einzureichen. Die Skizzen sind im Maßstabe von 1:100 anzufertigen, und werden ein Grundriss, Querschnitte und Längenprofile sammt entsprechenden Façaden gefordert. Der Situationsplan, Materialpreise und sonstige Behelfe erliegen bei der erwähnten Direction.

Schulhausbauten in Kronstadt. Auf Grund des Gutachtens der Sachverständigen: k. k. Banrath, Prof. Julius Deininger, Architekt Heinrich Eder (Hermannstadt), Ingenieur Josef Nekolny

(Kronstadt) ist der Preis von K 2000 für den Neubau des Gymnasiums und der Realschule dem Project des Wiener Architekten Karl Friedrich Wolschner (Motto: „Evangelium-Alternative“); der Preis von K 800 für den Neubau einer sechsschässigen Mädchen-Volksschule und einer Turnhalle dem Project der Wiener Architekten Karl M. Grünanger und Hubert Gessner (Motto: Gelbe Scheibe); der Preis von K 1000 für den Umbau des Gymnasialgebäudes dem Kronstädter Architekten und Baumeister Gustav A. Bruss (Motto: „Wachet und betet“) zuerkannt worden.

Offene Stellen.

132. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg sind mit Beginn des Studienjahres 1901/1902 zwei Assistentenstellen für Maschinenfächer mit je einer Jahresremuneration von K 1200 zu besetzen. Die Bewerbungsgesuche sind an die k. k. Statthalterei zu stilisieren und mit den nöthigen Documenten versehen bei der Direction dieser Lehranstalt einzubringen.

133. Seitens des Magistrates Breslau wird ein in der Berechnung und Installation von Heizungen und in den Eisenconstructions, welche im Hochbau vorkommen, erfahrener Ingenieur zum 1. October l. J. gesucht. Angebote mit Lebenslauf und Zeugnisabschriften sind bis 20. August l. J. an den Raths-Ingenieur Wieprecht (Breslau, Wallstraße 17) einzusenden.

134. Als Fachlehrer werden zum 1. October, resp. 1. November l. J. am polytechnischen Institute zu Friedberg in Hessen zwei Maschinen- oder Elektro-Ingenieure aufgenommen. Der Anfangsgehalt beträgt Mk. 3000, der Höchstgehalt vorläufig Mk. 5000. Gesuche mit Zeugnisabschriften sind an den Director obiger Lehranstalt zu richten.

135. Die Stelle des städtischen Ober-Ingenieurs, dem die städt. maschinellen, Dampfheizungs-, elektrischen und Eisenbahnanlagen unterstellt sind, gelangt mit 1. October l. J. zu besetzen. Der Anfangsgehalt beträgt Mk. 6000. Nach einjähriger Probezeit Aussicht auf lebenslängliche Stellung. Bewerber wollen ihre Gesuche bis 20. August l. J. an den Magistrat von Magdeburg richten.

136. Am k. k. Technologischen Gewerbe-Museum in Wien gelangt am 1. October l. J. eine Assistentenstelle für die mechanisch-technischen Fächer zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist eine Jahresremuneration von K 1440 verbunden. Gesuche sind bis 15. September l. J. bei der Direction (Wien, IX., Währingerstraße 59) einzureichen. Näheres im Vereins-Secretariate.

137. Ein Betriebs-Ingenieur wird seitens einer bedeutenden Fabrik diverser technischer Bedarfsartikel in Russland gesucht. Erforderlich sind die allgemeinen technischen Kenntnisse, besonders im Betriebe von Dampfkesseln und Maschinen, elektrischer Kraft und Beleuchtung sowie verschiedener maschineller Anlagen. Volle Beherrschung der russischen und deutschen Sprache ist unerlässlich. Anfangsgehalt Rbl. 2400. Gesuche mit Angabe des kürzesten Eintrittstermines sind unter „F. S. 50“ an das Handelshaus L. & C. Metzl & Co. in St. Petersburg (Gr. Morskaja II) zu richten.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anlässlich der Regulierung und Umpflasterung des Schwarzenbergplatzes und der Heugasse im I. und IV. Bezirke gelangen Erd- und Pflasterungsarbeiten im Kostenbetrage von K 30.176'86 und K 3000 Pauschale, sowie Asphaltierarbeiten im Kostenbetrage von K 4800 im Offertwege zur Vergabung. Offerte sind bis 3. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Die Direction der k. k. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn vergibt im Offertwege die gesammten Bauarbeiten für die auf der Ruttkauer Hauptwerkstättenanlage auszuführenden Locomotiv-montier- und Kesselschmiede-Werkstätte. Pläne, Kostenanschläge u. s. w. können in der Hochbau-Section der genannten Eisenbahn-Direction in Budapest (V. Mária Valéria-utca 11) eingesehen werden. Offerte sind bis 5. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Secretariate obiger Bahn einzubringen. Vadium 5%.

3. Anlässlich der Ausführung der Rückstaudämme am Russbache am linken Donauufer zwischen Engelhartstetten und Hof a. d. March im Marchfelde, gelangen sechs Straßen- bzw. Wegbrücken im Zuge der den Russbach kreuzenden Bezirksstraßen und Gemeindewege zur Ausführung. Behufs Vergabung der Herstellung des eisernen Oberbaues dieser mit je 21 m Spannweite auszuführenden Gitterbrücken findet eine wiederholte Offertverhandlung am 10. August l. J., mittags 12 Uhr, im Bureau der Strombaudirection der n. ö. Donau-Regulierungs-Commission (Wien, I., Kaiser Ferdinandsplatz 2) statt. Näheres im Anzeigenblatt.

4. Zur Sicherstellung der beim Neubau des Garnisons-Spitals Nr. 4 in Linz vorkommenden Bauarbeiten und Lieferungen findet am 10. August l. J., vormittags 10 Uhr, in der Kanzlei der Militär-Bau-Abtheilung in Innsbruck eine schriftliche Offertverhandlung statt. Sämmtliche Arbeiten werden nur an einen Unternehmer überlassen. Die veranschlagten Gesamtkosten betragen K 746.200. Die Offertbedingungen können in der Militär-Bau-Abtheilungs-Filiale in Linz behoben werden. Das zu erlegende Vadium beträgt K 37.310. Näheres im Vereins-Secretariate.

5. Die beim Austausch eines circa 745 m langen Druckleitungsrohres des Wasserwerkes auf der Eisenbahnstation Győr erforderlichen Wasserwerksarbeiten werden im Offertwege vergeben. Pläne und Bedingungen erliegen bei der Budapest rechtsfertigen Betriebsleitung der k. ung. Staatsbahnen zur Einsicht auf. Offerte sind bis 10. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Secretariate obiger Betriebsleitung einzureichen. Vadium 5%.

6. Vergabung der Canalisierungsarbeiten am Draufner in Esseg (Oberstadt) im veranschlagten Kostenbetrage von K 45.700. Offerte sind bis 12. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen Magistrate einzureichen. Pläne u. s. w. können bei der Bauabtheilung des Stadtmagistrates eingesehen werden. Vadium 5%.

7. Wegen Vergabung der beim Baue einer r. k. Pfarrkirche in Krapina (Croatien) erforderlichen Bauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 84.042'10 findet beim k. Bezirksamte zu Krapina am 12. August l. J., vormittags 11 Uhr, eine öffentliche Offertverhandlung statt. Pläne u. s. w. können im Baubureau der dortigen k. Bezirksbehörde eingesehen werden. Vadium 5%.

8. Vergabung des Baues eines Tabak-Fabrik-Magazines in Sepsi-Szent-György. Die veranschlagten Kosten betragen für die Bauarbeiten K 59.873'02; für die Erdaufschüttungs- und Canalisierungsarbeiten K 39.130. Die bezügliche Offertverhandlung findet am 14. August l. J. bei der k. ung. Tabakgefälls-Centraldirection in Budapest statt, woselbst nähere Auskünfte ertheilt werden.

9. Die zur Fortsetzung der Instandsetzungsarbeiten am Schwechatbache nächst Zwölfaxing erforderlichen Erdarbeiten, Herstellung von Steinwürfen, Pflasterungen und Rasenbelegungen im veranschlagten Kostenbetrage von K 110.000 werden im Offertwege vergeben. Die bezüglichen Angebote sind bis 14. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der Bauabtheilung der k. k. Bezirkshauptmannschaft Wiener-Neustadt einzubringen, woselbst auch die bezüglichen Baubehelfe eingesehen werden können. Vadium 5%. Näheres im Anzeigenblatt.

10. Die k. k. Salinen-Verwaltung Hall in Tirol vergibt im Offertwege den Bau eines Arbeiter-Wohnhauses sammt hiezu gehöriger Waschküche und Holzlege im veranschlagten Kostenbetrage von K 34.800. Offerte sind bis 14. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Salinenverwaltung einzureichen und können dortselbst Plan, Kostenvoranschlag und Baubedingungen eingesehen oder über Verlangen bezogen werden. Vadium 5%.

11. Vergabung des Baues einer über den Petrinjica-Bach führenden neuen Brücke in Km. 83-84 der Staatsstraße Karlstadt-Sissek im veranschlagten Kostenbetrage von K 34.756'09. Die bezügliche Offertverhandlung findet am 16. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. ung. Staatsbauamte in Sissek statt, woselbst die Baubehelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

Bücherschau.

7250. **Elektrische Wechselströme.** Von Gisbert Kapp. Autorisierte deutsche Ausgabe von Hermann Kaufmann, Ingenieur. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Figuren. Dritte verbesserte Auflage. Leipzig 1900, Oskar Leiner. (Brosch. Mk. 2.—.)

Nach dem Tode des nur zu früh dahingeshiedenen Ingenieurs Hermann Kaufmann, von dessen Fleiß und Begabung die Wissenschaft eine rege Förderung erwarten konnte, hat Gisbert Kapp selbst die dritte Auflage der deutschen Uebersetzung seiner „Alternating Currents of Electricity“ vollendet. Schon anlässlich des Erscheinens der ersten Auflage dieser vorzüglichen Uebersetzung hatten wir Gelegenheit, dem Buche die wohlverdienten Worte der Anerkennung zu spenden, und erübrigt uns nur zu sagen, dass die neue dritte Auflage naturgemäß die Vorzüge der bisherigen Auflagen mit verschiedenen kleineren Verbesserungen vereinigt. Der Inhalt des 92 Seiten umfassenden Werkes behandelt in 13 Abschnitten die wichtigsten Erscheinungen und Fragen des Wechselstromes und kann jedermann als eine sehr anregende und gediegene Einführung in das interessante Gebiet der Wechselstrom-Theorie empfohlen werden.

8086. **Einführung in die Theorie der Differentialgleichungen mit einer unabhängigen Variablen.** Von Professor Dr. Ludwig Schlesinger. VIII und 310 Seiten. Leipzig 1900, G. J. Göschen. (Preis geb. Mk. 8.—.)

Dem Anfänger die Methoden der analytischen Theorie der Differentialgleichungen mit einer unabhängigen Variablen eindringlichst vorzuführen, das ist das Ziel, das dem Verfasser bei Abfassung des vorliegenden Werkes vorgeschwebt hat. Wir können wohl sagen, dass er seinen Zweck vollkommen erreicht hat, und dass das Studium des Buches recht sehr geeignet ist, die wünschenswerte Vertrautheit mit den bezüglichen Methoden erwerben zu lassen. Die Gliederung des behandelten Stoffes ist die folgende: Nach einer Einleitung, welche die nöthigen Begriffe erläutert und über das Stoffgebiet orientiert, wird die allgemeine Untersuchung der Lösung von Differentialgleichungen erster Ordnung durchgeführt, worauf die Theorie der Riccati'schen Differentialgleichung dargelegt wird. Hierauf folgt eine Untersuchung der singulären Stellen, wo die Integrale nicht unbestimmt werden. Das nächste Capitel behandelt die Gauß'sche Differentialgleichung, worauf weiterhin die Integrale in der Umgebung einer Stelle der Unbestimmtheit untersucht werden. Sodann wird die Integration der complete linearen

Differentialgleichung gezeigt. Mit den Differentialgleichungen erster Ordnung, wo die Ableitung als implicite Function der abhängigen Variablen gegeben ist, beschäftigt sich das nächste Capitel, während den Schluss des Buches die Behandlung von Differentialgleichungen mit festen Verzweigungspunkten bildet. Durch das recht beachtenswerte Werk hat die schon wiederholt hier mit Anerkennung genannte „Sammlung Schubert“ eine wertvolle Bereicherung erfahren.

M. P.

8055. Einiges über den Blei- und Silberbergbau bei Srebrenica in Bosnien. Von Ober-Berggrath Anton Rücker. Wien 1901, Beck'sche Buchhandlung. (Preis K 2.—.)

In diesem 54 Seiten umfassenden Werkchen hat der Verfasser, welcher bereits durch seine Monographie „Ueber das Goldvorkommen in Bosnien“ einen wichtigen Beitrag zur Kenntnis des Edelmetallbergbaues in Bosnien lieferte, alle bisherigen Schurfrésultate und Erfahrungen niedergelegt, die bei den bisherigen Untersuchungen der blei- und silberreichen Erzgänge in Srebrenica gewonnen wurden. Dieser zur Römerzeit und im Mittelalter schwunghaft betriebene Bergbau war bereits in der neuen Ära Gegenstand eingehender Untersuchungen, welche jedoch infolge Rückganges der Silberpreise vorläufig sistiert sind, aller Voraussicht nach aber über kurz oder lang wieder aufgenommen werden dürften. Rücker's Buch besitzt daher einen dauernden Wert und ist vermöge der eingehenden geschichtlichen und archäologischen Ausführungen auch von allgemeinem Interesse. Die beigegebenen Abbildungen und Karten zeigen die Vertheilung der Erzlagerstätten und die geologischen Verhältnisse im allgemeinen; speciell sind die zahlreichen Gangbilder in besonderer Reinheit und Genauigkeit dargestellt, so dass sich jeder Fachmann, ohne die Gruben selbst gesehen zu haben, ein Bild von dem Werte dieser Erzlagerstätten machen kann.

Poech.

8062. Feldmessen und Nivellieren. Für Bau- und ähnliche Schulen und zum Selbstunterricht bearbeitet von M. Bandemer. VIII und 68 Seiten. Mit 65 in den Text gedruckten Abbildungen und einer lithographierten Tafel. Wiesbaden 1901, C. W. Kreidel.

Das Buch verfolgt rein praktische Zwecke und will zunächst Baugewerkschülern als Repetitionsbehelf dienen; wegen seiner leichtfasslichen Darstellung aber ist es auch ganz gut geeignet, im Wege des Selbstunterrichtes in das Gebiet der praktischen Geometrie einzuführen, zumal da es nur die Elementarmathematik und Physik als Grundlagen bekannt voraussetzt und bloß auf das Nöthigste und Wissenswerthe eingetht. Die Gliederung des Stoffes geschieht nach zwei, schon im Titel bezeichneten Theilen, Feldmessen und Nivellieren. Unter dem ersteren gelangen zur Behandlung: die Messgeräte und ihre Anwendung, die Absteckung von Geraden, die Längenmessungen, das Abstecken rechter Winkel, das Winkelkreuz, der Winkelspiegel, das Winkelprisma, die Messung der Linien und Flächen, die Herstellung eines Lageplanes, das Abstecken der Linien, die Winkelmessung, die Absteckung eines Kreisbogens, die Hilfstangente, endlich das Stationieren. Im zweiten Theile werden behandelt: das Nivellierinstrument, der Dreifuß, der Stengelhaken, die Latte, die Anwendung des Nivellierinstrumentes, die Berechnung der Ordinaten, die Canalwage, die Setzwage, die zeichnerische Darstellung des Nivellements, die Querprofile, die Normalquerprofile für Eisenbahnen mit normaler Spurweite und für Kleinbahnen, die Erdmassenberechnung, die Flächennivellements und Höhenschichtenpläne, die Berechnung des Baugebietes und Rohrlängen. Die Behandlung macht natürlich nicht Anspruch, wissenschaftlicher Natur zu sein, sondern will eine zweckentsprechende Zusammenfassung und Erläuterung jener Verfahrensarten und Befehle sein, welche zur Lösung der bei der Thätigkeit des Baugewerbetreibenden bisweilen an diesen herantretenden Aufgaben aus der praktischen Geometrie nöthig sind. In diesem Sinne und für diese Zwecke wird das hübsch ausgestattete Buch recht brauchbar sein.

a. r.

7875. Die Beleuchtungsstoffe und deren Fabrication. Von Eduard Perl, techn. Chemiker. 2. Aufl. Wien, Pest und Leipzig 1900, A. Hartleben. (Preis K 2.20.)

Der Verfasser versucht auf circa 140 Seiten eine Zusammenstellung der Eigenschaften und Darstellungsmethoden der wichtigsten festen und flüssigen Leuchtmaterialien zu geben nebst einer Anleitung für Nichtfachmänner, diese Producte auf ihre Reinheit zu prüfen. Das Verhältnis der Aufgabe zum Raume lässt naturgemäß nur sehr flüchtige Schilderungen erwarten, welche eben darum vielleicht ihren Leserkreis im großen Publicum gefunden haben, umsomehr als sie sehr leichtfasslich geschrieben sind.

J. Klaudy.

7897. Lehrbuch der Mechanik in elementarer Darstellung mit Anwendungen und Uebungen aus den Gebieten der Physik und Technik. Von Ad. Wernicke. Erster Theil: Mechanik fester Körper. Von Dr. Alex. Wernicke. Vierte völlig umgearbeitete Auflage. 1. Abtheilung: Einleitung. — Phoronomie. — Lehre vom materiellen Punkte. XV und 314 Seiten. Mit 168 eingedruckten Abbildungen. Braunschweig 1900, Friedrich Vieweg & Sohn. (Preis Mk. 4.—.)

Die erste Auflage des uns vorliegenden Buches erschien zu Ende der Fünfzigerjahre und war zunächst als Lehrbuch für die preussischen Gewerbeschulen bestimmt, weshalb sie eine vollkommen elementare Darstellung des behandelten Stoffes darbot. Dem Erfolge, den das Werk sich zweifellos errang, verdankte es noch bei Lebzeiten des Verfassers zwei weitere Auflagen, und dieser Erfolg ist nachhaltig genug, um auch noch eine weitere Neuauflage zu veranlassen. Durch dieselbe erscheint das sonach schon erprobte Buch in einer neuen Gestalt, welche die Eigenart desselben als technische Mechanik vollkommen aufrecht erhält und besonders auch die elementare Behandlung ungeändert beibehält. Der Sohn des dahingegangenen Verfassers hat es unternommen, den ersten Theil des Werkes in pietätvoller Weise neu zu bearbeiten, und so liegt uns denn die 1. Abtheilung desselben vor, welche die Phoronomie und die Lehre vom materiellen Punkte behandelt, während eine zweite Abtheilung der Dynamik starrer und fester Körper gewidmet sein wird. Bei dem theoretischen Aufbau ist die Kenntnis der ersten Elemente der Mechanik vorausgesetzt. Lobenswert erscheint uns, dass der geometrischen und graphischen Seite der Mechanik die gebührende Berücksichtigung zu Theil geworden ist. Die Anwendungen und Uebungen entsprechen dem jeweiligen Stande der theoretischen Entwicklung und sind aus dem Gebiete der Physik und Technik recht gut ausgewählt. Recht beachtenswert ist die dem eigentlichen Lehrgange vorausgeschickte Einleitung, die in übersichtlicher Weise das behandelte Gebiet zu überblicken gestattet und den Grundzug des Werkes deutlich macht. Das Buch vermag ganz wohl eine gute Einsicht in die Grundlagen der Mechanik, wie sie der Techniker braucht, zu gewähren. Die fast durchwegs neuen Abbildungen erscheinen zweckentsprechend. Die Ausstattung des Buches ist eine gute. Man kann daher das Werk den technischen Mittelschulen und Gewerbeschulen aufs beste empfehlen; aber auch mancher Techniker, der gerne sich der elementaren Methode bedient, wird nicht ungerne zu dem Buche greifen, dem wir die Andauer des bisherigen Erfolges wünschen.

—1.

1285. Statik für Baugewerkschulen und Baugewerksmeister. Von Karl Zillich, königl. Wasser-Inspector. Erster Theil. Graphische Statik. 87 Seiten Klein-octav. Mit 176 Abbildungen im Text. Zweite Auflage. Berlin 1901, Wilhelm Ernst & Sohn. (Preis geb. Mk. 1.20.)

Ein niedliches Büchlein, welches auf vollkommen elementarer Grundlage ohne wissenschaftliche Beweisführungen an der Hand vieler ganz einfacher Beispiele den Stoff der Statik meistens graphisch behandelt und hauptsächlich für praktische Zwecke des Hochbaues geschrieben ist. Die wesentlichste Erweiterung, die diese Auflage erfahren hat, besteht in der Bestimmung der Spannkraft verschiedener Dachgespärre, jedoch nur für totale Belastung, und bildet den Inhalt des fünften Capitels. Den Werkmeistern dürfte das Handbüchlein willkommen sein.

Pj.

8039. Construction und Betriebsergebnisse von Fahrzeugmotoren für flüssige Brennstoffe. Mit einem theoretischen Theil: Berechnung der Motorleistung und des Kraftbedarfes von Motoren, und einem Anhang: Leistungsversuche an Fahrzeugmotoren. Von Hugo Güldner, Ober-Ingenieur (Gerichts-Sachverständiger für Warmmotoren- und Kraftwagenwesen in Augsburg.) Mit 154 in den Text gedruckten Constructionfiguren und Diagrammen. Berlin 1901, Julius Springer. (Preis Mk. 5.—.)

Durch die Entwicklung der Automobilindustrie hat sich der Construction von Kleinmotoren ein neues Feld eröffnet. Die besonderen Erfordernisse, denen der Motor eines mechanischen Fuhrwerks zu entsprechen hat, ließen eine Reihe ganz eigenartiger Constructionen entstehen, deren Behandlung in der technischen Literatur eben wegen der Neuheit und des Specialcharakters der Objecte bisher noch sehr spärlich und für die Bedürfnisse der Industrie ungenügend ist. Mit umso größerer Befriedigung wird der für diesen technischen Zweig interessierte Ingenieur das vorliegende Werk begrüßen, als er darin den durch den Titel begrenzten Stoff mit großer Gründlichkeit und Sachkenntnis dargestellt findet. Der Verfasser, der selbst auf dem Gebiet des Automobilmotorbaues thätig ist, hat in dem Werke reiches Material niedergelegt, dessen Wert für den Constructeur dieser Gattung von Motoren nicht überschätzt werden kann. Die Bauarten von 30 verschiedenen Motoren, größtentheils französischer Herkunft, erscheinen an der Hand maßstabsrichtiger, theilweise sogar mit Cöten versehener Abbildungen eingehend besprochen. Daran schließt sich ein kurzer theoretischer Theil mit einer Tabelle, worin die Abmessungen von 55 verschiedenen Wagenmotoren verzeichnet sind. Diese Tabelle liefert einen überraschenden Einblick in die Regellosigkeit, die heute noch bei der Bemessung und Leistungsbewertung der Kraftmaschinen für Fahrzeuge herrscht. Der Anhang theilt die Resultate von Leistungsversuchen mit, die theils vom Verfasser, theils von anderen Experten vorgenommen worden sind. Das treffliche Werk ist bestens zu empfehlen.

—88.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. V bei.

INHALT: Die Dampfmaschinen der Pariser Weltausstellung. Bericht von Professor L. Czischek. (Fortsetzung.) — Der Wasserbau auf der Pariser Weltausstellung. Von Dpl. Ing. Martin Paul, Ober-Ingenieur des Wiener Stadtbaunamtes. (Fortsetzung.) — Vereinsangelegenheiten. Eingabe an das Reichs-Kriegsministerium. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure. Bericht über die Excursion vom 19. Juni 1901. — Vermischtes. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Architektur und Hochbau.

(Schluss zu Nr. IV in Nr. 28.)

Kreishaus für Düsseldorf. Eingelangt sind 85 Projectstücke. Da die Preisrichter einstimmig der Ansicht waren, dass keine von den Arbeiten mit dem ersten Preise ausgezeichnet werden könne, wurden zwei zweite und zwei dritte Preise verliehen. (D. C., Bd. XI, Heft 6.)

New Sessions house, Old Balley. Die verschiedenen Entwürfe werden mitgetheilt. (Th. A. 1900/II, S. 8 u. f., m. 15 Taf.; B. N. 1900/II, S. 11 u. f. m. 10 Taf.; Th. B. 1900/II, S. 57, m. 5 Taf.)

Mairie du X. arrondissement de Paris. Arch. Roger. (M. A. 1900, S. 56, Taf. 39—41.)

Mairie de Bruno, Seine et Oise. Arch. Breasson. (N. A. 1900, S. 23, Taf. 7—8.)

Der Neubau des k. Gesundheitsamtes in Berlin. Von J. Hückels. (Z. B. 1900, S. 19, Taf. 6—11.)

Verwaltungsgebäude der schweizerischen Mobilar-Versicherungsgesellschaft in Bern. Arch. Lindl & Hünnerwadel. (Sch. B. 1900/I, S. 413, m. 1 Taf.)

Rathhaus zu Friedrichshagen bei Berlin. Arch. J. Krüger. Viergeschoßiger im Style der deutschen Renaissance mit Anklängen an gothische Bauformen errichtetes Gebäude. (Bg. Z. 1900, S. 342, m. Abb.)

Entwurf zu einem Rathhause für die Stadt Postelberg. Von Arch. A. Daut. (B. 1900, S. 494, 517, m. Abb.)

Das Rathhaus in Cronenberg. (Arch. W. Haase) und Das Rathhaus in Reydt werden besprochen. (N. & H., Bd. VI, Heft 9.)

Das neue Rathhaus der Stadt Linden. Arch. Seydel. (Z. A. I. W. 1900, Wochenausgabe, S. 226, 242, m. Abb.)

Walsall municipal buildings Competition. (B. 1900/II, S. 274, 315, 342, m. 10 Taf.)

Das Rathhaus in Steglitz bei Berlin. Arch. Reinhardt & Süssenguth. (Bg. Z. 1900, S. 1288, m. 1 Taf.)

Project für den Rathhausbau in Floridsdorf. Von k. k. Bau-rath A. v. Wielemans. (Z. Oe. I. V. 1900, S. 661, m. Abb.)

Concurrenzproject für das Floridsdorfer Rathhaus. Von k. k. Bau-rath F. v. Neumann. (Z. Oe. I. V. 1900, S. 569, Taf. 16.)

Rathhaus für eine Villenstadt des Rheinlandes. Von Arch. Paffendorf. (D. A. 1900, S. 14, Taf. 24.)

Rathhaus für Waldheim. Concurrenzproject der Arch. Rust & Müller. (A. M. 1900, S. 13, Taf. 25.)

Concurrenz-Entwurf für das Rathhaus in Aachen. Arch. F. Ratzel. (A. R., Heft 5, Taf. 39.)

Projet d'hôtel de ville pour Bucarest. Arch. Sterian. (M. A. 1900, S. 64, Taf. 45—47.)

Städtische Schlachthöfe und deren maschinelle Einrichtungen. Von G. Witz. (Z. Oe. I. V. 1900, S. 437, m. Abb.)

Construction d'abattoir public. Concours de Laigle. (C. M. 1900, S. 231, 246, m. Abb.)

Wettbewerb für ein eidg. Alkohol-Verwaltungsgebäude in Bern. Gutachten des Preisgerichtes unter Besprechung der preisgekrönten Entwürfe. (Sch. B. 1900/II, S. 38, 46, mit Abb.)

Hansabaus für Mannheim. Eingelangt waren 90 Entwürfe, vertheilt wurden drei Preise, zur Ausführung gelangt das mit dem ersten Preise ausgezeichnete Project. (D. C., Bd. XI, Heft 4.)

Börsengebäude. Facadenstudie für ein —. Arch. Fiedler. (A. R. 1900, Heft 11, Taf. 88.)

Börse für landwirtschaftliche Producte in Wien. Arch. K. König. (A. B. 1900, S. 1, Taf. 1—6.)

Ueber den Bau der neuen Markthalle am Hauptzollamts-Bahnhof in Wien. Von Baurath A. Clauser. (Z. Oe. I. V. 1900, S. 449, m. Abb.)

Die vereinigten Müllverbrennungs- und Elektrizitätswerke, Bade-, Waschanstalt und Volksbücherei der Bezirksgemeinde Shoreditch in London werden besprochen. (C. B. 1900, S. 74, 85, m. Abb.)

Die projectierte Kebrichtverbrennanstalt in Zürich. (Sch. B. 1900/II, S. 88, m. Abb.)

Das neue Flusswasserwerk in Hannover. Grundrisse mit Schnitt, Ansicht und kurzer Beschreibung. (C. B. 1900, S. 405, m. Abb.)

Das schweizerische Landesmuseum in Zürich. Arch. G. Gull. Grundrisse mit Ansichten. (D. B. 1100, S. 161, 181, 209, m. Abb.)

Concurrenz-Entwurf für das kgl. Albert-Museum in Chemnitz. Arch. Prof. Specht & Baschant. (D. A. 1900, S. 13, Taf. 23.)

Das neue Sammlungsgebäude des pathologischen Institutes der Universität Berlin wird besprochen. (C. B. 1900, S. 212, m. Abb.)

Die neue Universitäts-Bücherei in Marburg. Grundrisse mit Ansicht und kurzer Beschreibung. (C. B. 1900, S. 224, m. Abb.)

Das neue Kunstgewerbe-Museum in Köln. Arch. Algemissen. (Oe. M. 1900, S. 276, Taf. 34—35; S. B. 1900, S. 257, m. Abb.)

Museum für Chemnitz. Eingegangen waren 45 Entwürfe, vertheilt wurden vier Preise im Betrage von Mk. 7000 (D. C., Bd. XI, Heft 1.)

Städtisches Museum in Hagenau. Arch. Kuder & Müller. (Sch. B. 1900/I, S. 237, m. Abb.)

Bayerisches National-Museum in München. Arch. G. v. Seidl. (D. B. 1900, S. 489, 497, 525, 537, m. Abb.)

Nouvelles galeries de Montpellier. Arch. Carlier. (C. M. 1899, S. 127, Taf. 29—31.)

Public library and museum Weston. Arch. Price and Fry. (B. N. 1900/I, S. 367, m. 1 Taf.)

Design for public library at Dunfries. Arch. Grierson. (Th. A. 1900, S. 128, m. 1 Taf.)

Panorama à Amsterdam. Arch. Gosschalk. (E. 1900, Taf. 4.)

Das neue Reichspost-Gebäude in Straßburg. Geräumige, zweckmäßige Anlagen, in gediegenen Baustoffen ausgeführt. Baukosten Mk. 2,350,000 (C. B. 1900, m. Abb.)

Nouvel hôtel des postes et télégraphes à Arles. Arch. A. et L. Véran. (C. M. 1899, S. 30, Taf. 9.)

Poste téléphonique à Paris. Arch. Boussard. Grundrisse mit Schnitt, Ansicht und kurzer Beschreibung. (C. M. 1899, S. 114, Taf. 25—26.)

New building for the Eastern telegraph company. Arch. Belcher. (Th. B. 1900/I, S. 518, m. 3 Taf.)

Nouvel hôtel des postes et télégraphes à Gand. Arch. Cloquet & Mortier. (N. A. 1900, S. 54, Taf. 15—18.)

Das neue eidgenössische Postgebäude in Genf. Arch. Gebr. Camoletti. (D. B. 1900, S. 485, m. Abb.)

Die Stadthalle in Barmen von E. Hartig. Grundrisse, Schnitt mit Ansicht und kurzer Beschreibung. (S. B. 1900, S. 227, m. Abb.)

Das königliche Curhaus in Bad Reichenhall. Arch. Heilmann & Littmann. (D. B. 1900, S. 305, 313, m. Abb.)

Das Corso-Theater in Zürich. Arch. Stadler & Usteri. (Sch. B. 1900/II, S. 6, 18, m. Abb.)

Projet de théâtre populaire. Présenté au congrès international de l'art théâtral de 1900 dans la séance du 31 août. (N. A. 1900, S. 134, Taf. 38—39.)

Casino municipal de Saint Malo. Arch. A. & G. Perret. (M. M. 1900, S. 244, 256, Taf. 52—54.)

Concerthaus des Männergesangs-Vereins in Straßburg i. E. Arch. Kuder & Müller. Grundrisse mit Ansicht und kurzer Beschreibung. (Sch. B. 1900/I, S. 227, m. Abb.)

Stadtheater für Meran. Concurrenz-Project der Arch. v. Krauss & Tölk. (D. A. 1900, S. 37, Taf. 71, 72.)

Concurrenz-Entwurf für ein Stadttheater in Baden. Arch. Pecha. (A. M. 1900, S. 36, Taf. 71, 72.)

Concurrenz-Entwurf für das Stadttheater in Baden. Arch. Hackhofer & Schieder. I. Preis. (A. R. 1900, Heft 2, Taf. 9.)

Kaiser Franz Josef-Theater in Berndorf. Arch. Fellner & Helmer. (W. B. Z. XVII, S. 209, Taf. 53—54.)

Concours pour la caserne de sapeurs-pompiers à Paris. (C. M. 1900, S. 318, 332, 412, Taf. 91; N. A. 1900, S. 147, Taf. 42—43.)

Bradford central fire brigade station. Arch. Morley. (B. N. 1900/I, S. 263, m. 2 Taf.)

Die Bauten der Weltausstellung in Paris 1900. (Oe. M. 1900, S. 203, 236, m. Abb.)

Entwurf zu einem Ausstellungs-Pavillon in Wien. Arch. Hofmann & Krasny. (A. R. 1900, Heft 1, Taf. 1.)

Exposition Universelle Paris 1900. Pavillons des puissances étrangères. (C. M. 1900, S. 390, Taf. 72—89.)

Ueber die kleineren Bauwerke der Pariser Weltausstellung berichtet H. Muthesius. (C. B. 1900, S. 429, 441, m. Abb.)

Ueber neuere Erweiterungsbauten auf Stationen der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Von E. Reitler. (Z. Oe. I. V. 1900, S. 101, m. Abb.)

Les édicules du métropolitain. Projets de M. Duray. (C. M. 1899, S. 65, 75, Taf. 17.)

La gare des Invalides. Arch. Lisch. (C. M. 1900, S. 499, Taf. 92—94.)

Die neue Locomotiv-Remisenanlage der schweizerischen Nordostbahn in Zürich. Von B. Egger. (Sch. B. 1900/I, S. 143, m. Abb.)

Statistische Nachweisungen über die im Jahre 1896 vollendeten Hochbauten der preussischen Staatseisenbahn-Verwaltung, u. zw. Empfangsgebäude, Güterschuppen, Locomotivschuppen, Wasserthürme, Maschinen- und Kesselhäuser, Gasanstalten, Werkstätten und Dienstgebäude. (Z. B. 1900, S. 1, Anhang.)

Gebäude für Cultuszwecke.

Die Wiederherstellung der Marienkirche zu Reutlingen, besprochen von Arch. A. Stechert. (D. B. 1900, S. 21, 23, m. Abb.)

Evangelische Garnisonskirche in Hannover von Arch. Ch. Hehl. (D. B. 1900, S. 97, m. Abb.)

Um- und Erweiterungsbauten der St. Mauritius-Kirche in Breslau. (C. B. 1900, S. 389, m. Abb.)

Kaiser Franz Josefs-Jubiläumskirche in Wien. Concurrenz-Project des Arch. A. Pecha. (A. M. 1900, S. 7, Taf. 16, 18.)

Die neue Pfarrkirche zu Unter-Themenau. Arch. Weinbrenner. (Oe. M. 1900, S. 1, Taf. 1-4.)

Die neue Pfarrkirche St. Anton im X. Bezirke in Wien. Von k. k. Baurath F. v. Neumann. (Z. Oe. I. V. 1900, S. 1, m. Abb.)

Discussion über die Moderne im Kirchenbau. (Z. Oe. I. V. 1900, S. 190.)

Evangelische Kirche für Hamburg. Arch. Gerlach. (D. A. 1900, S. 20, Taf. 35.)

Evangelische Kirche für Lindenthal. Eingegangen sind 78 Vorentwürfe. Vertheilt wurden drei Preise. Zur Ausführung ist ein ganz neuer Entwurf (Centralbau) projectiert. (D. C. Bd. XI, Heft 5.)

Église de Saint-Genest-Lerpt. Arch. Boulin. (C. M. 1900, S. 257, Taf. 70-71.)

Neue evangelische Kirche in Neu-Oedernitz in Schlesien. Von Kreisbaumeister Arens. (C. B. 1900, S. 531, m. Abb.)

Église Saint-Sauveur de Dinan. Relevé de M. Chaussepied. (C. M. 1899, S. 76, Taf. 5-7.)

Die Marienkirche zu Halle a. d. S. Arch. H. Steffen. (A. B. 1900, S. 52, Taf. 19-22.)

Ueber neuere protestantische Kirchenbauten in England berichtet H. Muthesius. (Z. B. 1900, S. 301, Taf. 41-46.)

Kaiser Franz Josef-Jubiläumskirche zu Olmütz. Arch. Löwe. (B. 1900, S. 905, m. Abb.)

Neubau der katholischen Kirche in Altenbergen. Von Baurath Holtgreve. (C. B. 1900, S. 461, m. Abb.)

Evangelische Dorfkirche in Haferwiese. Von Kreisbaumeister Hohenberg. (C. B. 1900, S. 485, m. Abb.)

Neue römisch-katholische Dreifaltigkeits-Kirche in Bern. Arch. v. Segesser. (Sch. B. 1900/I, S. 13, 89, m. Abb.)

Wettbewerb für eine evangelische Kirche in Rorschach. Arch. Müller. Besprechung der mit Preisen ausgezeichneten Entwürfe. (Sch. B. 1900/I, S. 194, 203, m. Abb.)

Kirche in Bräunsdorf. Arch. Reuter in Dresden. (A. R. 1900, Heft 2, Taf. 13.)

Protestantische St. Lucaskirche in München. Erbaut von Prof. A. Schmidt. Grundriss, Schnitt und Ansicht mit kurzer Beschreibung. (A. R. 1900, Heft 4, Taf. 25-26.)

Evangelische Kirche für Poppelsdorf. Zur Vertheilung gelangten drei Preise. Das mit dem ersten Preise ausgezeichnete Project der Arch. Vollmer & Jassoy gelangt zur Ausführung. (D. C. Bl. IX, Heft 3.)

Die russische Capelle in Hamburg lehnt sich im Grundriss und Formenbehandlung an die übliche Gestalt der Kirchen russischen Styles an und ist für etwa 60 Kirchgänger berechnet. Baukosten 80.000 Mk. (C. B. 1900, S. 9, m. Abb.)

Kirche in Woltersdorf im Kreise Drumburg. Kleine, circa 200 Personen fassende evangelische Kirche. (C. B. 1900, S. 253, m. Abb.)

Ueber den Nach- und Wiederhall in Predigtkirchen und Hörsälen. Von Stadtbau-Director Hübbe. (Z. A. I. W. 1900, Wochen- ausgabe, S. 194.)

Die umgebaute Kirche in Ober-Neukirchen in Oberösterreich. Arch. Jeblinger. (O. B. 1900, S. 17, m. Abb.)

Neubau der evangelischen Kirche in Lindenwald. Von Baurath Schmitz. Zweischiffige Anlage mit Orgelempore im Hauptschiff, die zur Unterbringung von 300 Sitzplätzen Raum bietet. Der Haupteingang, über welchem sich ein 34 m hoher Thurm erhebt, ist vor das Seitenschiff gelegt. Baukosten 27.000 Mk. (C. B. 1900, S. 105, m. Abb.)

Capelle für Waffenrood. Arch. Grossmann & Lehmann. Kleine, malerische Capelle mit 285 Sitzplätzen. Baukosten Mk. 30.000 (Bg. Z. 1900, S. 573, m. Abb.)

Stadtpfarrkirche in Gotschee. Entworfen vom Dombaumeister Fr. Freiherrn v. Schmidt. (B. 1900, S. 211, m. Abb.)

Die Pauluskirche in Groß-Lichterfelde. Arch. F. Gottlob. Der Bau ist den Anforderungen des evangelischen Gottesdienstes entsprechend im Sinne der norddeutschen Backsteingothik des 14. Jahrhunderts gestaltet worden, enthält 900 Sitzplätze, und war für die Gestaltung des Grundrisses die geringe Breitenausdehnung der Baustelle maßgebend. Baukosten Mk. 250.000 (Bg. Z. 1900, S. 682, 701, m. Abb.)

Kaiser Franz-Gedächtniskirche am Breitenfeld in Wien. Arch. A. v. Wielemans. Grundriss mit Ansicht. (A. R. 1900, Heft 6, Taf. 48; W. B. Z. XVII, S. 43, Taf. 13-16.)

Kaiser Franz Josef-Jubiläumskirche in Wien. Concurrenz-Project des k. k. Baurathes J. Deininger. (A. R. 1900, Heft 9, Taf. 68.)

Kirche zu Chemnitz. Entworfen von Grossmann & Lohmann, Architekten in Magdeburg. (A. R. 1900, Heft 12, Taf. 91.)

Evangelische Friedhof-Capelle in Kamitz. Arch. Steinhöfer. Die Capelle zeigt einfache gothische Formen, ist in Putzbau gehalten. Fassungsraum 300 Personen. Baukosten K 18.000. (W. B. Z. XVII, S. 165, m. Abb.)

Erbgrabnis der Familie Heese in Berlin. Von Prof. L. Krüger. Kleines in romanischen Formen durchgeführtes Bauwerk. Baukosten ohne Gruft Mk. 28.000 (C. B. 1900, S. 233, m. Abb.)

Monument funéraire à Monaco. Arch. Narioux. (C. M. 1900, S. 161, Taf. 27.)

Mausoleum Villicus auf dem Centralfriedhofe in Wien, ausgeführt von Arch. A. Tichy. (B. 1900, S. 91, m. Abb.)

Friedhofsthor in Postelberg. Entworfen von Baumeister A. Daut. (B. 1900, S. 611, m. Abb.)

Mausoleum in Oberleutensdorf und Friedhof-Capelle in Postelberg. (B. 1900, S. 637, m. Abb.)

Concurrenzproject für die Ausgestaltung des Centralfriedhofes in Wien. (A. M. 1900, S. 30, Taf. 62-64; A. R. 1900, Heft 11, Taf. 85.)

Der neue Westfriedhof in Magdeburg. Grundriss mit Situationsplan und kurzer Beschreibung. (Z. A. I. W. 1900, Wochenausgabe, S. 50, 66, m. Abb.)

Verschiedenes.

Industrielle Bauten. Verschiedene Fabriksanlagen, Elektrizitätswerke etc. werden mitgetheilt. (N. & H. Bd. VI, Heft 10.)

Dampfziegelei-Anlage des Freiherrn Pillersdorf & Co. bei Troppau. (U. B. 1900, S. 25, m. Abb.)

Ring-Brenn- und Trockenofen. Von O. Bock. (U. B. 1900, S. 65, m. Abb.)

Landwirtschaftliche Bauten. Eine Sammlung von Scheunen, Wagen- und Gerätekammern, Kornböden, Stallungen, Viehhäusern und sonstigen Bauten. (N. & H. Bd. VI, Heft 7-8.)

Ein Stallgebäude für 120 Schweine mit darüber befindlichem Getreideschüttboden. Von Schubert. (Bg. Z. 1900, S. 1517, m. Abb.)

Stallgebäude auf dem Gute Koponice bei Breka in Bosnien. Von Arch. L. Klase. (B. 1900, S. 69, m. Abb.)

Bau einer Stall- und Leichtfuhrwerks-Anlage für eine Taxameter-Unternehmung, IV. Karolimgasse 29, in Wien, ausgeführt von C. Stöger & Sohn. (B. 1900, S. 565, m. Abb.)

Rindviehstall auf der Domäne Wirschowa. Von V. Wygash. Das Gebäude ist 35 m lang, 12,50 m breit und bietet Raum für 50 Stück Vieh. Im Dachgeschoß befindet sich ein Heu- und Futterboden. Die lichte Höhe des Stalles beträgt 4,25 m, die Stalbreite 1,25 m, der Mittelgang 3,15 m. (Bg. Z. 1900, S. 735, m. Abb.)

Rinderstall. Nach den Normalien des Fürst Johann Liechtenstein'schen Baumes. (W. B. Z. XVII, S. 39, m. Abb.)

Ein neues System der Sectkellerei wird besprochen. (W. B. Z. XVII, S. 196, m. Abb.)

Bedeutung und Entwicklung des landwirtschaftlichen Bauwesens mit Literaturschau und Vorführung von Mustertypen. (W. B. Z. XVII, S. 210, 221, 233, 249, 257, 265, 357, m. Abb.)

Pferde-, Rindvieh-, Schweine- und Geflügel-Stallgebäude in Schwarzach, bayerische Ober-Pfalz, entworfen von Prof. Schubert. (Bg. Z. 1900, S. 43, m. Abb.)

Die Anlage eines praktischen Hühnerstalles für Racehühner findet sich in der (Bg. Z. 1900, S. 643, m. Abb.)

Ueber Dachconstruktionen. Vorbilder von Bindersystemen mit eingeschriebenen Maßen und Holzstärken. (Bg. Z. 1900, S. 413, m. Abb.)

Statische Berechnung eines Fabriks-Schornsteines findet sich (Bg. Z. 1900, S. 771, m. Abb.)

Ueber die Tragfähigkeit der Normalbauhölzer findet sich eine Zusammenstellung in der (Bg. Z. 1900, S. 941, m. Abb.)

Aufklappbare Hofüberdachungen werden beschrieben (D. B. 1900, S. 81, m. Abb.)

Feuersbrunst, Wiederaufbau und Neugestaltungen im Eisenwerke vorm. Nagel & Kemp in Hamburg. (D. B. 1900, S. 47, m. Abb.)

Die Feuersicherheit der gewerblichen Betriebsstätten bespricht H. Garbe. (C. B. 1900, S. 177.)

Beweglicher Fußboden in der großen Reithalle des Hippodroms zu Frankfurt a. M., entworfen von A. Sabarly. (D. B. 1900, S. 88, m. Abb.)

Neuerungen an Gewächshaus-Heizungen finden sich (C. B. 1900, S. 182, m. Abb.)

Ueber den Wert und die Bedeutung des landwirtschaftlichen Bauwesens, mit Literaturschau und Vorführung musterhafter Typen landwirtschaftlicher Bauten. Von A. Prokop. (B. 1900, S. 305, 329, 357, m. Abb.)

Domänen-Bauten im Baukreise Samter. Von Baurath Hauptner. (C. B. 1900, S. 217, m. Abb.)

Ueber die feuersichere Ummantelung von Eisen-Construktionen berichtet K. Vogel. (S. B. 1900, S. 13, 21, m. Abb.)

Vernietung einer aus Formeisen zusammengesetzten Träger Spitze. Von Prof. Häseler. (S. B. 77, 86, m. Abb.)

Tragfähigkeit von Ziegelmauerwerk nach englischen und amerikanischen Versuchen. Von F. v. Emperger. (S. B. 1900, S. 161, 171, 179, 184, 193, m. Abb.)

Flachziegelgewölbe, Patent Wehler. (W. B. Z. XVII, S. 105, m. Abb.)

Amerikanische und englische feuersichere Deckenconstruktionen. Von Ing. L. Mensch. (W. B. Z. XVII, S. 289, m. Abb.)

Elektrotechnik

bearbeitet von Ingenieur Adolf Prasch.

(Umfassend die Zeit vom 1. Jänner bis 30. Juni 1900.)

Abkürzungen: Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; E. R. L'Electricien; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World and Electrical Engineer.

I. Theoretische Abhandlungen und physikalische Untersuchungen.

Ueber den Unterschied zwischen stetiger und unstetiger Magnetisierung. E. Gumlich und Erich Schmidt. Bei magnetometrischen Messungen bedient man sich vielfach solcher Widerstände, welche nur eine sprungweise Aenderung der Stromstärke zulassen. Da nun erwiesen ist, dass wenigstens bei weichem Materiale Erschütterungen während der Magnetisierung eine Steigerung der Permeabilität sowie eine Abnahme der Hysteresisverluste und des remanenten Magnetismus zur Folge haben, der Hysteresisverluste und des remanenten Magnetismus zur Folge haben, bei einer sprungweisen Magnetisierung aber solche Erschütterungen nicht zu vermeiden sind, erscheinen derartige Untersuchungen nicht einwandfrei. Um nun die Einwirkung dieser sprungweisen Magnetisierung gegenüber einer stetigen Magnetisierung festzustellen, wurden vergleichende Versuche durchgeführt, welche ergaben, dass weiches Material durch die sprungweise Magnetisierung im angeführten Sinne beeinflusst wird, wohingegen bei hartem Materiale ein solcher Einfluss nur in kaum bemerkbarem Maße beobachtet werden konnte. (E. Z., H. 12, S. 233.)

The hysteresis qualities of iron, viewed from the molecular magnet standpoint. Dr. Samuel Sheldon. Eine Reihe von beobachteten Erscheinungen an einem Eisendraht und an kleinen Magnetnadeln, welche letzteren unter gewissen Bedingungen dem Einflusse des Erdmagnetismus entzogen schienen, führte zu der Annahme, dass das Zurückbleiben von Magnetismus in magnetischen Substanzen von der Entfernung der einzelnen Moleküle abhängig sei und dass sich die Hysteresis und Coëxistivkraft auf dieselben Ursachen zurückführen lassen. Die diesbezüglichen Untersuchungen scheinen diese Anschauung zu bestätigen. (E. W., H. 6, S. 211.)

Sur la production des fantômes électrostatiques dans les plaques sensibles. W. Schaffers. Um Bilder des Kraftlinienverlaufes bei elektrostatischen Entladungen zu gewinnen, nimmt man eine gewöhnliche Photographenplatte, verbindet den Gelatinbelag derselben mit dem positiven Pole einer Inductionsmaschine, während man den negativen Pol ungefähr $\frac{1}{2}$ mm vom entgegengesetzten Ende der Platte entfernt hält. Es entstehen nach Verlauf von einigen Minuten schwarze Streifen von niedergeschlagenem Metall. Das so erhaltene Bild lässt sich fixieren und reproducieren. (E., H. 486, S. 244.)

Ueber eine wellenförmige Bewegung elektrischer Funken. Ernst Ruhmer. Durch Photographie der zwischen der positiven Spitze und der negativen Platte eines kräftigen Inductoriums überspringenden Funken wurde constatirt, dass dieselben bei einem mittleren Abstände der beiden Pole wellenförmig, annähernd in der Form einer Sinuslinie, überspringen. (E. Z., H. 8, S. 152.)

Accroissements de resistance des radioconducteurs. Edouard Branly. Die Thatsache, dass gewisse Stoffe, wie Kalium, unter dem Einflusse elektrischer Wellen ihren Widerstand vergrößern, wird auf Grund von neuen Untersuchungen, ebenso wie die Verringerung des Widerstandes, auf einen physikalischen Zustand der isolierenden Beläge auf diesen Materialien zurückgeführt. Die Ergebnisse der diesbezüglichen Versuche gelangen zur Beschreibung. (E., H. 459, S. 294.)

The action of the Wehnelt Interruptor on alternating currents. George T. Hanchett. Der Wehnelt-Unterbrecher gibt auch bei Anwendung von Wechselstrom mit 8000 Wechseln in der Minute gute Ergebnisse und ruft in diesem Falle in der Funkenstrecke der Secundärwicklung mächtige und glänzende Effecte hervor, welche sich jedoch von den durch Gleichstrom gewonnenen Effecten wesentlich unterscheiden. Die Ergebnisse der diesbezüglichen Untersuchungen werden hier veröffentlicht. (E. W., H. 24, S. 899.)

The luminescence of aluminium electrodes. N. S. Andrews. Wenn durch eine Kohlen-Aluminiumzelle ein Wechselstrom hindurchgeleitet wird, so beginnt die Aluminiumplatte zu leuchten, und zwar umso stärker, je höher die Spannung des Wechselstromes steigt. (E. W., H. 12, S. 431.)

Bequerel rays. Die Eigenschaft von Zinksulphid, Uran, Thorium und deren Verbindungen, Strahlen auszusenden, die ähnlich wie die X-Strahlen wirken, gaben zu der Erwartung Anlass, dass die complicierten Röntgen-Apparate beseitigt werden können, und dies umso mehr, als in der böhmischen Pechblende ein Material gefunden wurde, welches viel stärkere Ausstrahlung aufwies als alle bekannten Materialien. Durch besondere Präparation der Pechblende, bei welcher die beiden neuen Metalle Radium und Polonium ausgeschieden werden, die aber allem Anscheine nach nur allotrope Formen von Barium und Wismuth-Verbindungen sind, konnten noch kräftigere Ausstrahlungen constatirt werden, die aber trotzdem nicht die gewünschten Resultate ergaben, weil allem Anscheine nach die Bequerel-Strahlen größere Diffusion aufweisen und auch seitliche Ausstrahlungen in den Körpern, die sie durchdringen, hervorrufen, wodurch die entstehenden Photographien verschwommen bleiben müssen, während die X-Strahlen stets scharfe Bilder liefern. (E. R., H. 1163, S. 379.)

Ueber die Wellenform des Drehstromes. S. Bragstad. Bei der Erörterung der günstigsten Form der Wechselstromcurve hat man

bis jetzt nur zwischen flachen und spitzen Curven unterschieden. Da diese äußeren Merkmale nicht genügen, um die Wellenfrage zu charakterisieren, mussten, um dies zu ermöglichen, die höheren Harmonischen eingeführt werden. In dieser Arbeit, welche sich nur auf die Wellenform des Drehstromes beschränkt, wird nun ein Beitrag in dieser Richtung geliefert. (E. Z., H. 13, S. 252.)

Ueber die Zerlegung des oscillierenden Feldes des Einphasenmotors in Drehfelder. Friedrich Eichberg. Zeigt, dass eine theoretisch richtige Zerlegung des oscillierenden Feldes des Einphasenstrommotors in zwei Drehfelder nicht nur den tatsächlichen Verhältnissen entsprechende Resultate gibt, sondern auch einen klaren Einblick in die Verhältnisse des Einphasenmotors gestattet. (E. Z., H. 24, S. 484.)

Électromoteurs à courants continus, équation du mouvement. Ph. Huel. In dieser umfangreichen theoretischen Abhandlung über Gleichstrommotoren wird für die Begründung derselben von der Bewegungsgleichung des Ankers ausgegangen und aus derselben die Ableitung aller übrigen Functionen durchgeführt. (E., H. 485, S. 227.)

The factors which determine the design of monophasic and polyphase generators. B. O. Behrend. Eine umfangreiche Arbeit, in welcher die Grundlagen, welche den Entwurf von Ein- und Mehrphasenstrom Generatoren bedingen, klargelegt und an einer Serie von Beispielen erläutert werden. (E. W., H. 3, S. 90; H. 4, S. 125.)

Beiträge zur Fehlerbestimmung in Dynamomaschinen. Karl Richter. Beschreibung des von dem Verfasser angewendeten Verfahrens, dessen Schwerpunkt in der übersichtlichen graphischen Darstellung liegt, und welches im wesentlichen auf nichts anderem beruht, als auf der Beobachtung des Potentialverlaufes eines stromdurchflossenen linearen Leiters von constantem, spezifischen elektrischen Widerstand und der Aufzeichnung der Beobachtungsergebnisse in Form einer Potentiallinie. (E. Z., H. 2, S. 38.)

Fundamental ideas of alternating currents. Prof. Dugald G. Jackson. Zeigt in äußerst einfacher, anschaulicher und durch viele Analogien unterstützten Weise, wie sich die Erscheinungen des Wechselstromes erklären lassen. (E. W., H. 11, S. 399; H. 12, S. 433.)

Ueber den Einfluss der Linie auf den Gang synchroner Maschinen. Friedrich Eichberg. Die Synchronmotoren, welche in neuerer Zeit wieder allgemeiner zur Verwendung gelangen, werden durch die Verhältnisse der Linie wesentlich beeinflusst. Gleichzeitig ist aber der Ohm'sche und inductive Widerstand der Linie auch von Einfluss auf die Stabilität, Ueberlastungsfähigkeit und das Pendeln dieser Motoren. Dieser Einfluss wird nun in den nachfolgenden theoretischen Erläuterungen näher beleuchtet. (E. Z., H. 25, S. 301.)

Mutual inductance of three-phase circuits. Ang. J. Bowie. Eine interessante theoretische Abhandlung, in welcher die beste Anordnung von Dreiphasenstromleitungen, damit die wechselseitige Induction hintangehalten werde, für all die verschiedenen Fälle einer Untersuchung unterzogen wird. (E. W., H. 25, S. 939.)

The production of asymmetrical alternating currents by means of electrolytic polarisation. W. L. Hildburgh. Eine eingehende Studie über die Art und Weise der Erzeugung von nichtsymmetrischen Wechselströmen durch Einwirkung von Gleichströmen auf ein ungleichmäßig leitendes Material, dessen Wirkung auf der Erzeugung einer elektromotorischen Gegenkraft beruht. (E. W., H. 15, S. 549; H. 16, S. 585.)

Compensation of line drop in alternating circuits. E. J. Berg. Eine theoretische Abhandlung zur Berechnung der in einem Wechselstromkreis notwendigen Abmessungen der verschiedenen in Betracht zu ziehenden Factoren, wenn die Spannung an dem Endpunkte der Leitung die gleiche sein soll wie an der Generatormaschine, oder der Spannungsabfall compensirt wird. (E. W., H. 2, S. 60.)

Ueber die Leerlaufreibung bei Inductionsmotoren. F. Blanc. Entwickelt eine neue, allerdings nur für Schleifringanker anwendbare Berechnungsweise der Lagerreibungsenergie von Inductionsmotoren, bei welcher der Factor $\frac{c}{c_0}$, welcher das Verhältnis der Streuung bei einer bestimmten Belastung zu jener bei Leerlauf darstellt und welcher sehr schwer zu bestimmen ist, eliminiert erscheint. (E. Z., H. 7, S. 131.)

Sur une designation rationelle de la puissance des alternateurs et des transformateurs. M. Aliamet. Hier wird darauf hingewiesen, dass der Wirkungsgrad eines Wechselstromgenerators, in Watt oder Kilowatt zum Ausdrucke gebracht, der Wirklichkeit niemals entspricht und nur dann zutrifft, wenn das von demselben gespeiste Leitungsnetz keine inductiven Widerstände enthält. Man entfernt sich von dem wirklichen Wirkungsgrade umso mehr, je größer diese Widerstände sind. Der anscheinende Wirkungsgrad drückt sich durch die Gleichung $P = E \cdot J$ aus, während der wirkliche Wirkungsgrad den Wert von $P' = E \cdot J \cdot \cos \varphi$ hat, wobei φ den durch die Inductanz des Leitungsnetzes hervorgerufenen Phasenverschiebungswinkel zwischen elektromotorischer Kraft und Stromstärke bedeutet. Es ist deshalb von Vortheil, den effectiven Wirkungsgrad der Maschine in Kilovoltampère auszudrücken, welcher dann den Wirkungsgrad im Leitungsnetze durch Multiplication mit $\cos \varphi$ berechnen lässt. (E., H. 496, S. 409.)

Zur Theorie der Asynchronmotoren. Julius Heubach. Eine umfassende theoretische Abhandlung, welche sich mit der Theorie des Asynchronmotors in jenen Fällen befasst, wo die Schlüpfung über 100% hinausgeht. (E. Z., H. 4, S. 73, H. 5, S. 97.)

Ueber das Verhalten parallel geschalteter Wechselstrommaschinen. Hans G ö r g e s. Sucht in möglichst einfacher Darstellung die Vorgänge beim Parallelbetrieb von Wechselstrommaschinen mit Hilfe graphischer Methoden zu entwickeln und daran eine analytische Theorie der Schwingungen anzuschließen, in welcher die Dämpfung mit berücksichtigt wird. Auf Grundlage der erzielten Ergebnisse werden die Nutz anwendungen für den praktischen Betrieb gezogen. (E. Z., H. 10, S. 188.)

The rotary phase converter. Prof. R. W. Quick. Eine theoretische Abhandlung über das Verhalten und die Eigenschaften des Converters, wenn derselbe einfach als Phasen-Converter verwendet wird. (E. W., H. 1, S. 14.)

Electric transmission and distribution with the use of condensers. Schematische Darstellung der dem Prof. M. J. Pupin patentierten Anordnungen, nach welchen unter Verwendung einer Inductanz und eines Condensators oder Capacität, an den Enden eines Netzes entweder eine höhere E. M. K. oder eine größere Stromstärke erhalten werden kann. (E. W., H. 3, S. 101.)

Inductive E. M. F. in Transformers. John B. Whitehead Jr. Eine theoretische Abhandlung mit graphischer Darstellung und analytischer Begründung, welche die Schwierigkeit der Berechnung der inducierten elektromotorischen Kraft in Transformatoren durch Klarlegung der für dieselben geltenden Gesetze zu beseitigen sucht. (E. W., H. 18, S. 662.)

Conditions of maximum efficiency of transformers. F. G. Baum. Für die Anschauung, dass ein Transformator den maximalen Nutzeffekt bei jener Belastung ergibt, bei welcher die Ohm'schen und Hysteresis-Verluste gleich sind, oder mit anderen Worten, dass der größte Nutzeffekt dann erzielt wird, wenn die Eisen- und Kupferverluste gleich sind, wird hier der theoretische Beweis in einfacher mathematischer Form erbracht. (E. W., H. 26, S. 979.)

Beitrag zur Berechnung von Lichtleitungsregulatoren. E. Stadelmann. Bei Abzweigungen für Lichtbetrieb, welche schwankender Belastung unterworfen sind, werden häufig, um die Spannung an der Verbrauchsstelle constant zu erhalten, regulierbare Widerstände in diese Lichtabzweige geschaltet; deren Berechnungsweise hier vorgeführt wird. (E. Z., H. 15, S. 285.)

A proposed system of units. Prof. Reginald A. Fessenden. Vorschlag zu einem den heutigen Verhältnissen entsprechend angepasstem System der elektrischen und magnetischen Einheiten. (E. W., H. 8, S. 282.)

Das Meterkilogramm und das Watt. J. K. Sumec. Ein Vorschlag, für die Bemessung der Arbeitsleistung die Metertonne einzuführen, welche eine entsprechende Abstufung zulässt. (Z. E., H. 23, S. 283.)

II. Messinstrumente, Messmethoden und Messergebnisse.

Die magnetische Prüfung von Eisenblech. J. Epstein. Die größeren Dynamofabriken haben sich geeinigt, die Untersuchung von Eisen auf dessen magnetische Eigenschaften nach einer einheitlichen Methode durchzuführen, und wurde hierfür die Methode, welche im Laboratorium der Elektrizitäts-A.-G. vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M., in Übung bestand, adoptiert. Diese Methode wird nun in allen Einzelheiten genau beschrieben. (E. Z., H. 16, S. 303.)

Ueber die Compensation zweier Fehler des Wattmeters. L. Kallir. Bei dem auf dem Elektrodynamometerprinzip beruhenden Wattmeter kann in den meisten Fällen Proportionalität zwischen dem zu messenden Effecte und dem ermittelten Torsionswinkel angenommen werden. Diese einfache Beziehung ist jedoch weder bei Gleich- noch Wechselstrom vollkommen richtig und kann, wie ausgeführt wird, unter ungünstigen Fällen zu ganz falschen Ergebnissen führen. Durch eine entsprechende Compensationsvorrichtung werden jedoch die sich ergebenden Fehler ausgeglichen, und wird deren Anwendung beschrieben. (Z. E., H. 19, S. 233.)

Präcisions-Messinstrumente für Wechselstrom der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. Dr. Gustav Benischke. Beschreibung der neuen, allen Anforderungen entsprechenden Präcisions-Watt- und Voltmeter für Wechselstrom, wie solche von dieser Gesellschaft angefertigt werden. (E. Z., H. 20, S. 400.)

Der Voltstundenzähler von O. Keenan. Beschreibung dieses neuen Messinstrumentes, welches sowohl als Zeit- und Wattmesser als auch als Ampère-Stundenzähler verwendet werden kann und sich sowohl durch große Empfindlichkeit als auch große Genauigkeit auszeichnet. (E. Z., H. 22, S. 441.)

Compteur horaire d'électricité à cadrans multiples de M. Villy. Beschreibung dieses neuen Elektrizitäts-Stundenzählers, der durch verschiedene Zifferblätter bekannt gibt, wie viele Stunden jede einzelne Lampengruppe gebrannt hat. (E., H. 473, S. 33.)

Nouveau compteur d'énergie électrique, système Evershed. M. Aliamet. Beschreibung dieses neuen Elektrizitätszählers, bei welchem die Reibung so weit vermindert ist, dass dieser Zähler seitens des Constructeurs als reibungslos bezeichnet werden konnte. (E., H. 494, S. 369.)

Électrodynamomètres de Lord Kelvin. J. A. Montpellier. Beschreibung dieses Messinstrumentes. (E., H. 496, S. 401.)

Spiegel-Voltmeter mit weitem Messbereich. W. Thiermann. Beschreibung der im Aichzimmer des elektrotechnischen Institutes zu Hannover in Verwendung stehenden Vorrichtung, um Spannungsmessungen

im Bereiche von 750 bis 0.0007 V zu ermöglichen, welche im Wesentlichen aus einem Spiegelgalvanometer mit Fernrohrablesung, einem Kurbelrheostaten mit 11 Widerständen und einem Normalelement besteht. Zur Erreichung dieser Empfindlichkeit und der Proportionalität zwischen Ausschlag und Strom mussten jedoch besondere Anordnungen getroffen werden, die den Gegenstand dieser Erläuterungen bilden. (E. Z., H. 11, S. 211.)

Sullivan's Universal-Marine-Galvanometer. Beschreibung von Verbesserungen an dem Marine-Galvanometer von Sullivan, welches wegen seiner großen Vorzüge das Thomson'sche Instrument ganz verdrängt hat und alle Messungen selbst bei höchstgehender See mit Genauigkeit durchführen lässt. (E. Z., H. 13, S. 255.)

Special apparatus for testing cables rapidly and accurately. Henry W. Fisher. Beschreibung der von dem Verfasser ersonnenen Apparate und Methoden, Kabel auf ihre elektrischen Eigenschaften rasch und dabei doch genau untersuchen zu können. (E. W., H. 19, S. 701.)

Appareil portative de Lord Kelvin pour mesurer la conductance des joints de rails. Beschreibung dieses neuen Apparates zum Messen der Leitungswiderstände der Schienenverbindungen von elektrischen Bahnen. (E., H. 492, S. 338.)

Die Verwendung der Braun'schen Röhre zu Wattmessungen und zur Darstellung von Hysteresiscurven. Ludwig Kallir. Die Braun'sche Röhre lässt sich bei geeigneter Anordnung zur Darstellung und Messung von elektrischen Effecten, sowie zur Darstellung der Hysteresiscurven verwenden. Die Art und Weise der Anordnung und Durchführung der diesbezüglichen Messungen und Darstellungen wird im Detail geliefert. (Z. E., H. 12, S. 138.)

Notes on maximum demand indicators. By Louis J. Steele. Für Elektrizitätswerke ist es nicht gleichgültig, welche Menge Elektrizität und zu welcher Zeit dieselbe seitens des Consumenten abgenommen wird, und erklärt es sich hieraus, dass die Werke erst nach Abgabe einer gewissen Quantität einen Nachlass gewähren. Es ist aber auch von Wert für diese Werke den maximalen Bedarf eines Abnehmers kennen zu lernen, und wurde deshalb von Wright in Brighton ein Instrument geschaffen, welches den maximalen Bedarf, wenn derselbe 10 Minuten überschreitet, registriert. So einfach dieses auf Wärmewirkung basierende Instrument auch ist, so hat es nebst seiner Vorzüge auch manche Schattenseite, indem es kürzerwährende Maxima des Bedarfes, wie solche namentlich bei Elektromotorenbetrieb auftreten, nicht zur Anzeige bringt. Diesem Uebelstande ist durch den Maximalbedarfs-Anzeiger von Halsey, welcher mit jedem Wattstundenzähler in Verbindung gebracht werden kann und der hier beschrieben ist, abgeholfen. (E. R., H. 1154, S. 4.)

Rymer-Jones short circuit key. Beschreibung dieses neuen, zur Kabeluntersuchung dienenden Kurzschlussstasters, welcher normal als Telegraphentaster verwendet werden kann, während er für Herstellung eines absoluten Kurzschlusses seitlich verschoben und dann nach aufwärts gehoben wird. Hiedurch gelangt er an einen Reibungscontact, welcher, weil stets rein, absoluten Kurzschluss bedingt. (E. R., H. 1177, S. 997.)

Fernstromzeiger. Dr. Karl Michalke und Dr. O. Martienssen. In Anlagen, bei denen von zwei entfernten Stationen auf ein gemeinsames Netz gearbeitet wird, ist es oft wünschenswert, dass jede Station den Consum der anderen kennt. Es wird nun gezeigt, dass statt der bisher erforderlich gewesen vier Messleitungen bei geeigneter Schaltung mit einer einzigen Messleitung das Auslangen gefunden werden kann. (E. Z., H. 23, S. 461.)

Anordnung zur Erkennung und Ausgleichung der Periodendifferenz zweier Wechselstromkreise. Wilh. Ritter. Beschreibung einer Reihe von als Phasenindikatoren bezeichneter Vorrichtungen zur Erkennung und Ausgleichung der Periodendifferenz zweier Wechselstromkreise, die parallel geschaltet werden sollen, welche gegenüber den bestehenden Einrichtungen zum Phasenvergleichen dadurch gekennzeichnet sind, dass die dazu abgezweigten Phasenleitungen zu besonderen Stromkreisen für jede der parallel zu schaltenden Maschinengruppen geschlossen sind. Die magnetischen Felder dieser Stromkreise wirken hiebei auf elektrische, bezw. magnetische Leiter gemeinschaftlich derartig ein, dass die damit in Verbindung stehenden Anzeiger bei asynchronem Gange das Voreilen, bezw. Zurückbleiben der Perioden und bei Synchronismus die Phasengleichheit erkennen lassen. (E. Z., H. 1, S. 7.)

Elektrischer Indicator zur Bestimmung der relativen Kurbellage laufender Maschinen. P. v. Kowaleff. Manche Maschinensysteme für ein- und dreiphasigen Wechselstrom können nur dann parallel arbeiten, wenn die Kurbeln der direct mit ihnen verbundenen Dampfmaschinen gleichzeitig durch die toten Punkte gehen. Es ist deshalb von Interesse, ein Mittel zu haben, die gegenseitige Kurbellage in Bewegung befindlicher Maschinen zu bestimmen. Durch den von dem Verfasser construierten Indicator, welcher aus einem in bestimmter Weise graduierten Voltmeter und aus kleinen Umschaltern besteht, welche derartig an jeder Maschine angebracht sind, dass die Umschaltung in den Momenten erfolgt, welche zwei bestimmten und diametral entgegengesetzten Kurbellagen entsprechen, ist ein derartiges Instrument gegeben. (E. Z., H. 25, S. 502.)

(Fortsetzung folgt.)

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LIII. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 9. August 1901.

Nr. 32.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Dampfmaschinen der Pariser Weltausstellung.

Bericht von Professor L. Czischek.

(Fortsetzung zu Nr. 31.)

4. Märky, Bromovský & Schulz in Prag

brachten eine 250 PS Dampf-Dynamo (Fig. 29—31), deren Beschreibung die Firma, wie folgt, gibt.

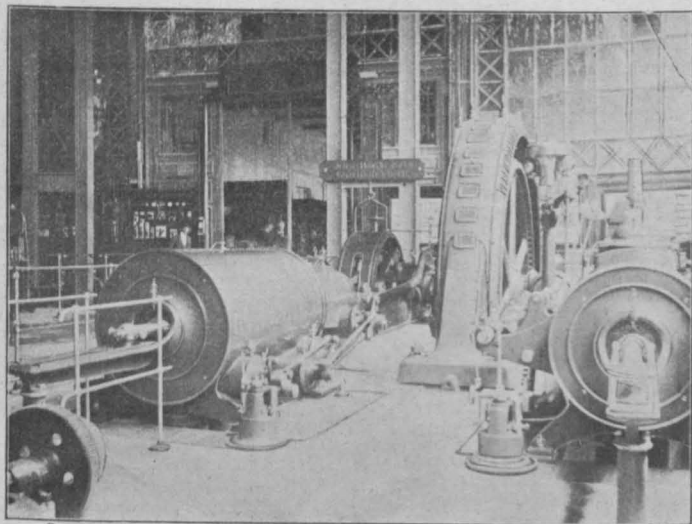


Fig. 29.

„Die von der Maschinenfabrik Märky, Bromovský & Schulz ausgestellte Maschine ist eine condensations-Compound-Maschine mit directem Dynamo-Antrieb. Dieselbe ist für 10 Atm. Betriebsdruck und überhitzten Dampf von einer Temperatur von 280° C. bei der Maschine construiert. Die Abmessungen der Maschine sind folgende:

Durchmesser des Hochdruck-cylinders 460 mm,
Durchmesser des Niederdruck-cylinders 700 „
Gemeinschaftlicher Hub . . . 900 „
Minutliche Umdrehungszahl . 110.

Die Maschine ist mit zwangsläufiger Ventilsteuerung nach Dr. Proell am Hochdruckcylinder und mit zwangsläufiger Rundschiebersteuerung am Niederdruckcylinder versehen. Der an der Frame angeordnete und mittels Schraubenräder angetriebene Federregulator wirkt unmittelbar auf die Steuerung, und ist behufs Parallelschaltung der Maschine zu eine besondere elektrisch vom Schaltbrett zu bethätigende Vorrichtung angeordnet, mittels welcher die Umdrehungszahl der Maschine während des Betriebes um $\pm 3\%$ nach Bedarf geändert werden kann. Die den Niederdruckcylinder steuernden Rundschieber sind sämtlich unter demselben angeordnet und von einem verstellbaren Excenter gesteuert, um eventuell auch mit Auspuff arbeiten zu können.

Zur Vereinfachung der bewegenden Theile ist nur eine Zwischenstation angeordnet, und werden die Schieber von derselben unmittelbar angetrieben.

Der Hochdruckcylinder ist ohne Dampfmantel, und wird der Dampf der Ventilkammer mittels eines vom Dampfzylinder abgesonderten, jedoch mit demselben aus einem Stücke gegossenen Canales, der den Temperaturänderungen nachgeben kann, zugeführt. Der Niederdruckcylinder ist mit Dampfmantel ausgeführt, in welchem der jeweilig arbeitende Dampf strömt.

Die Dynamo ist zwischen den Cylindern angeordnet, und sitzt das mit Schaltkranz versehene Magnetrad unmittelbar an der Kurbelwelle. Der Erreger wird mittels einer mit Kugelnzapfen versehenen Schleppkurbel der Niederdruckseite angetrieben.

Die in der Ausstellung befindliche Luftpumpe ist doppeltwirkend und von der verlängerten Kolbenstange des Niederdruckcylinders angetrieben.“

Die hier verwendete Proell-Steuerung darf durch die Fachliteratur als hinlänglich bekannt angenommen werden. Die Maschine ist mit einer Drehstrom-Dynamo der Vereinigten Electricitäts-Gesellschaft Wien gekuppelt und war

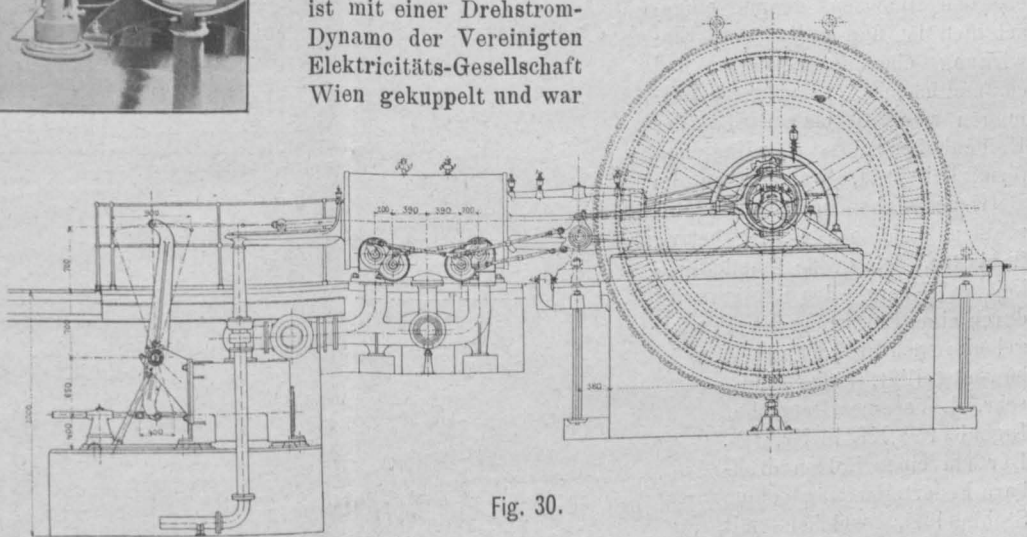


Fig. 30.

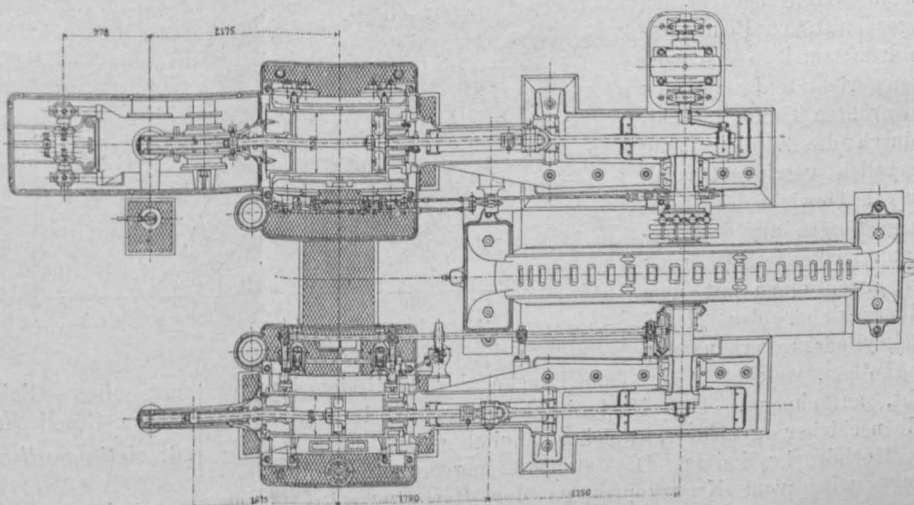


Fig. 31.

auf Bestellung des k. k. Eisenbahn-Ministeriums für die k. k. Staatsbahn-Direction in Linz bestimmt; sie wird mit auf 280° C. überhitztem Dampf von 10 Atm. Betriebsdruck betrieben werden. Der Firma wurde für diese Maschine die große goldene Medaille zuerkannt.

5. Die Brunn-Königsfelder Maschinenfabrik Lederer & Porges beschreibt ihre ausgestellte Maschine, wie folgt:

„Die ausgestellte stehende Woolf-Receiver-Maschine der Brunn-Königsfelder Maschinenfabrik Lederer & Porges hat folgende Abmessungen: Hochdruckcylinder 340 mm Durchmesser, Niederdruckcylinder 525 mm Durchmesser, gemeinschaftlicher Kolbenhub 350 mm. Dieselbe soll bei 200 Umdrehungen in der Minute bei 10 Atm. effectiver Eintrittsspannung und bei Arbeit mit Condensation normal 160 PS ind., maximal 220 PS ind. leisten. Die Dampfvertheilung im Hochdruckcylinder besorgt ein Kolbenschieber mit Trickcanal, welcher in eingesetzten, gusseisernen Büchsen genau eingeschliffen ist und unter der Einwirkung eines energischen und empfindlichen Achsenreglers Füllungen von 0 bis 60% des Kolbenhubes zulässt. Der Ungleichförmigkeitsgrad, welcher an im Betriebe stehenden gleichen Maschinen gemessen wurde, betrug 2 bis 3%. Die große Empfindlichkeit und Energie des Reglers wird durch eine Entlastung der Pendelgelenke nach Prof. Franiek bewerkstelligt. (Siehe „Zeitschr. d. Vereines Deutscher Ingenieure“ XLII, Nr. 12). Der um einen Bolzen drehbare Federteller trägt einen Stahlmeißel, welcher mit seinem oberen Ende in den ausgeschnittenen Pendelbolzen drückt und so den nach unten gerichteten Lagerdruck zum größten Theile aufhebt, wodurch die Zapfenreibung wesentlich verringert wird. Der vom Gewicht des Steuerungsstanges auf den Regulator wirkende Rückdruck wird durch einen mit dem Kolbenschieber des Hochdruckcylinders verbundenen Tragkolben, welcher unter dem Drucke des Admissionsdampfes steht, aufgehoben. Der Niederdruckcylinder wird von einem Kolbenschieber gesteuert, welcher ähnlich gebaut ist wie jener des Hochdruckcylinders. Die stehend angeordnete Kolbenluftpumpe wird vom Kreuzkopfbolzen der Hochdruckseite mittels Zugstangen und Doppelhebel angetrieben. Die Kurbelwelle ist

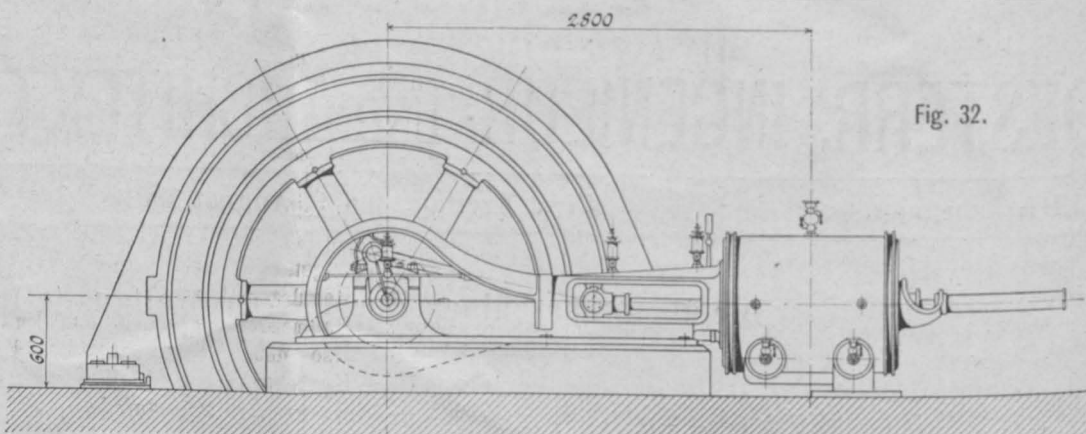


Fig. 32.

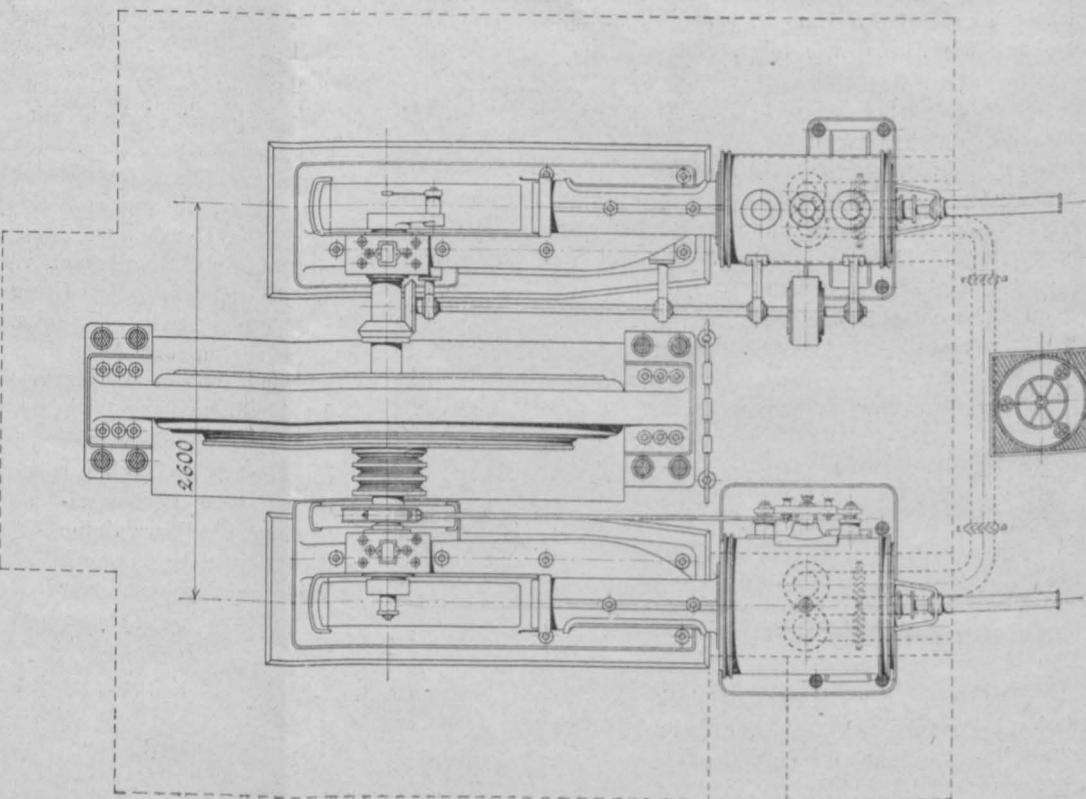


Fig. 33.

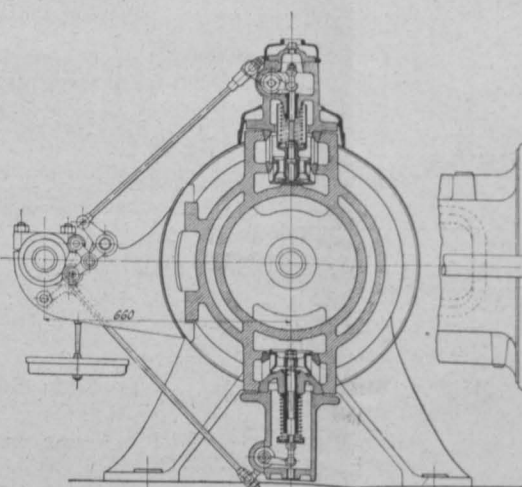


Fig. 34.

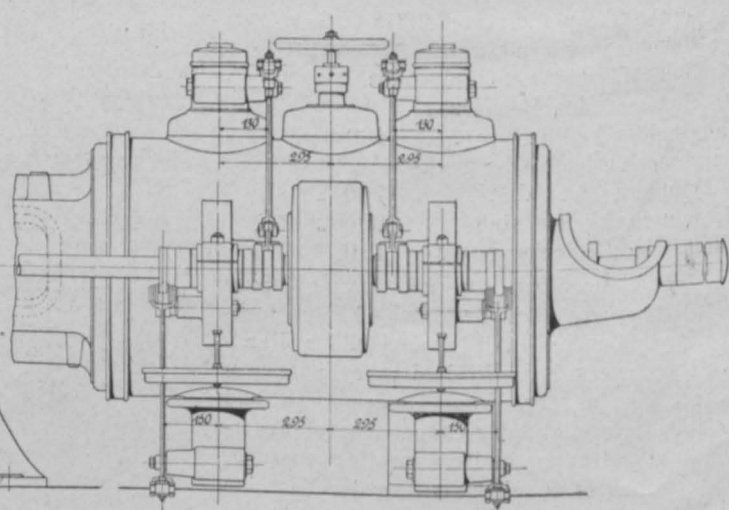


Fig. 35.

mit einer Gleichstrom-Dynamo der Vereinigten Elektrizitäts-Actien-Gesellschaft in Wien direct gekuppelt.“

6. Actiengesellschaft für Maschinenbau vorm. Brand & Lhuillier in Brunn.

Dampfdynamo von 150 ind. PS (Fig. 32 bis 35). Die Firma schreibt darüber:

„Die von uns ausgestellte Compound-Dampfmaschine hat einen Hochdruckcylinder von 360 mm Durchmesser und einen Niederdruckcylinder von 550 mm. Die Maschine gibt bei 10 Atm. Dampfdruck, 120 Touren per Minute und Anschluss des Auspuffs an eine Central-Condensation 150 indicierte Pferdekraften.

Die Maschine zeigt im allgemeinen den in Oesterreich gebräuchlichen Typus schnellgehender Präcisions-Maschinen mit einer Ventilsteuerung auf der Hochdruckseite und Corliss-Steuerung auf der Niederdruckseite. Die Neuerung ist nach „Patent Knoller“ ausgeführt, und zeichnet sich dieselbe wohl vor allem durch außerordentliche Einfachheit aus. Der Impuls für die Bewegung der Ventile geht von den unrundern Scheiben aus, welche auf der Steuerwelle aufgekeilt sind, und zwar dienen für jedes Einlassventil zwei solche Hubscheiben. Die eine bildet gleichsam die Vertheilscheibe, während die zweite, vom Regulator abhängig gemachte, die Füllungsperiode beeinflusst. Die eine Rolle, welche auf der Vertheilungsscheibe läuft, hat nur die Voreinströmung selbständig einzuleiten, und befindet sich im übrigen diese Rolle auf einem Winkelhebel, an dessen zwei Enden ebenfalls eine Rolle sich befindet, die gleichsam als Fühlhebel die zwei am Regulator befindlichen Scheiben abtastet und den Schluss der Füllungsperiode bewirkt, wenn der Regulator dies durch seine Stellung vorschreibt. Infolge dieser Steuerungsanordnung machen die sämtlichen bewegten Theile der Steuerung stets nur den gleichen Hub, gleichgiltig ob die Füllung 5 oder 60 % beträgt, und ist dies wohl ein wichtiges Erfordernis für eine raschgehende Ventilsteuerung, bei der unnötig große Wege, Geschwindigkeiten und Massenbewegungen zu vermeiden sind. Eine weitere Eigenthümlichkeit der Steuerung liegt in dem Eingriffe der Ventilstangen. Diese erfolgt nicht in der üblichen Weise, direct in der Ebene des Ventiles, sondern durch Vermittlung einer Zwischenwelle, welche gleichzeitig ohne Zuhilfenahme einer Stopfbüchse metallisch den Dampfraum gegen die äußere Atmosphäre abschließt. Die Ventilefedern, welche das Schließen der Ventile zu besorgen haben und das Gestänge gespannt halten, sind in den Dampfäumen eingeschlossen, und tritt die Ventilschraube durch eine cylindrische aus Stahl hergestellte Führung in den Obertheil der Ventilkappen, woselbst die Ventilschraube mit Hilfe eines normalen Gelenkes mit der vorgenannten Zwischenwelle verbunden ist. Die Zwischenwelle dichtet durch einen aufgepassten Metallring, der durch den Dampfdruck angedrückt wird.

Der Regulator, gleichfalls Patent Knoller, sitzt direct auf der Steuerwelle.

Die Steuerung der Niederdruckseite erfolgt durch Corliss-Rundschieber, weil diese Steuerung die Anwendung der kleinsten schädlichen Räume gestattet, die Schieber sich infolge ihrer Bewegung leicht dicht halten und der niedrige Admissionsdruck für den Niederdruckcylinder keine Gefahr für schnellen Verschluss dieser Steuerungsorgane bildet. Unsere Firma, welche wohl seit Jahren alle Niederdruckcylinder der von ihr gebauten Compound-Dampfmaschinen mit Corliss-Steuerung versieht, findet diese gerade bei schnelllaufenden Maschinen umso angebrachter, als die verhältnismäßig großen Ventile an dem Niederdruckcylinder beim Aufschlagen viel Geräusch machen, während die zwangsläufige Steuerung der Corliss-Rundschieber absolut lautlos ist. Die Spindeln der Schieber dichten ebenfalls mit Ausschluss von Stopfbüchsen metallisch durch einen aufgepassten Dichtungsring.

Die Bauart der Maschine im übrigen zeigt wohl nur die normalen Formen der modernen liegenden Dampfmaschine. Der Frame ist besonders massiv und genau aufliegend gehalten, nachdem das ausgestellte Modell für Geschwindigkeiten bis zu 200 Touren bestimmt ist. Kurbeln und Schubstangen sind mit gusseisernen Hauben bedeckt, um das Verspritzen des Oeles zu vermeiden und bieten diese Verschaltungen auch gleichzeitig eine Schutzvorrichtung für den Wärter der Maschine.

Die hiermit beschriebene Maschine ist mit einer Drehstrom-Dynamo der Firma Siemens & Halske in Wien direct gekuppelt, und glauben wir wohl behaupten zu können, dass die Maschine sich im ganzen als eine durchaus moderne sorgfältig construierte und sauber gearbeitete Maschine darstellt.“

Eine genaue Beschreibung der Knoller-Steuerung gibt die Firma in Folgendem, und dienen hiezu die Fig. 36 bis 38.

„Zwangsläufige Ventilsteuerung, Patent Knoller. Für die Bewegung jedes Einlassventiles sind zwei Daumenscheiben unmittelbar nebeneinander auf der Steuerwelle angeordnet; die eine näher zum Steuerlager befindliche, ist festgekeilt, sie bewirkt das Anheben (Öffnen) des Ventils; die andere ist auf der Welle lose aufgeschoben und wird nur durch die Zugstangen des Achsenregulators mitgenommen, also durch den Regulator-Ausschlag relativ zur Steuerwelle verstellt. Diese Daumenscheibe bewirkt das Senken (Schließen) des Ventils, welches also unter dem Einflusse des Regulators bei verschiedenen Kurbelstellungen (Füllungsgraden) der Maschine erfolgt. Auf den Daumenscheiben läuft je eine Rolle (Öffnungs-, resp. Schließrolle), welche an den beiden Enden eines kurzen, winkelförmigen Verbindungsstückes gelagert sind; dieses Verbindungsstück selbst schwingt um einen Mittelzapfen, dem es die kombinierte Ausschlagbewegung der beiden Rollen mittheilt, die dann weiter durch einen am Steuerständer gelagerten Zwischenhebel auf die

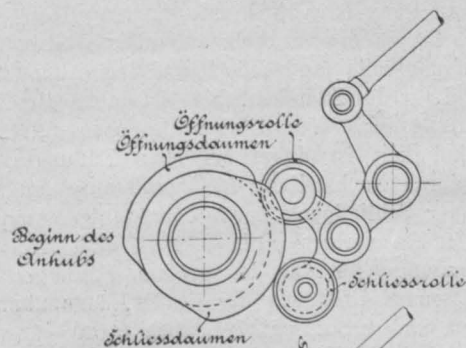


Fig. 36.

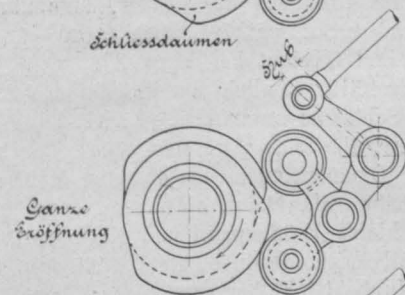


Fig. 37.

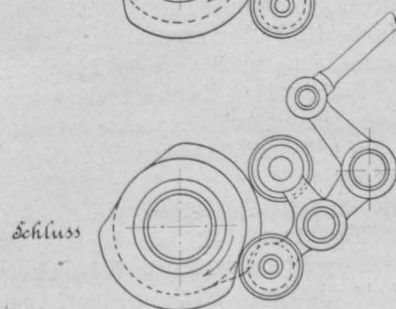


Fig. 38.

Ventilstangen übertragen wird. Um die Ventilstopfbüchsen zu vermeiden — und damit das Hängenbleiben der Ventile oder die Packungsschwierigkeiten bei Anwendung überhitzten Dampfes — geschieht die Einleitung der Bewegung ins Innere des Ventilgehäuses durch eine Schwingwelle, die mittels eines aufgeschliffenen Bundes abdichtet. Der Innenhebel dieser Schwingwelle ist in der üblichen Weise durch ein Querhaupt mit der Ventilschraube verbunden; der Außenhebel trägt ein kleines Federgehäuse, durch welches die Ventilstange hindurchgeführt ist, die an ihrem oberen Ende eine einstellbare Anschlagplatte trägt, welche also beim Abwärtsgange das Ventil anhebt, hingegen bei aufsteigendem Ventil unter dem Einflusse der Hilfsfeder frei nach aufwärts gehen kann. Dadurch wird erreicht, dass die Rollen während der ganzen Umdrehung der Maschine an den Daumen anlaufen und der Berührungswechsel an der ebenen Fläche der Anschlagplatte erfolgt.

Während einer Maschinenumdrehung ergeben sich die folgenden charakteristischen Stellungen der Steuerung:

1. Anhubstellung (Fig. 36). Der Öffnungsdaumen steht mit dem Anfangspunkte seines Anstieges unter der Öffnungsrolle, während die Schließrolle auf den excentrischen Außenkreisen ihres

Daumens läuft. Die Ventilstange ist in ihrer Länge so eingestellt, dass die Anschlagplatte eben das Federgehäuse berührt. Bei einer Weiterdrehung der Steuerwelle wird also die Öffnungsrolle und damit das Ventil angehoben. Eine Verstellung des losen Schließdaumens durch den Regulator kann in dieser Lage keine Hubbewegung hervorrufen, die Steuerung gibt also bei allen Regulatorstellungen constante Voreinströmung.

2. Stellung bei ganz geöffnetem Ventil (Fig. 37). Beide Rollen laufen auf den Außenkreisen ihrer Daumen. Solange dies der Fall ist, bleibt das Ventil ganz geöffnet, und der Ventilhub ist von der Regulatorstellung unabhängig. Bei weiterer Drehung der Steuerwelle kommt endlich der Abfall des Schließdaumens unter die Schließrolle, so dass diese und damit das Ventil gesenkt wird, bis zur

3. Schlussstellung (Fig. 38). Die Schließrolle ist längs des Daumenabfalles bis zu dessen Ende am inneren Grundkreise gelangt, die Öffnungsrolle läuft jedoch auf dem Außenkreise ihres Daumens. Die Lage des Zwischenhebels ist daher dieselbe wie in der Anhubstellung, das Ventil wird also oben aufsetzen. Die Schließgeschwindigkeit ist dabei bei allen Füllungsgraden dieselbe und ist durch Nachstellung der Ventilstangenlänge regulierbar, wodurch der Schließpunkt mehr oder weniger knapp an den Auslauf der Daumen verlegt wird.

Die Steuerung gibt von den größten Füllungen bis herab zu circa 15% ganze Eröffnung des Ventils, dann nimmt die Eröffnung langsam ab, beträgt bei 7% noch etwa $\frac{1}{2}$, vermindert sich dann rascher und erreicht bei circa 3% den Wert Null. Bei dieser Füllung fällt nämlich der Beginn des Anhubes mit dem Beginne des Schlusses zusammen; während die eine Rolle gehoben wird, wird die andere gesenkt, und zwar bei entsprechender Wahl der Daumencontour um dasselbe Maß, so dass das Ventil in Ruhe bleibt. Man kann aber auch durch abweichende Formgebung sehr kleine Eröffnungen und Nacheinströmungen erzielen, was im allgemeinen einen gleichmäßigeren Gang beim Leerlauf sichert. In beiden Fällen erreicht man eine sichere Abstellung der Maschine ohne unnütz große Regulator-Ausschläge. Durch besondere Wahl der Zugstangenlängen des Regulators und der Lage ihrer Anhängpunkte werden vollkommen gleiche Füllungen auf beiden Kolbenseiten innerhalb der Grenzen 3% und 70% erreicht.“

Des weiteren liefert die Firma die Beschreibung des Knoller-Regulators, Fig. 39 bis 42, wie folgt:

„Achsen-Regulator, Patent Knoller. Die Federn des Regulators sind mit einem Ende an der Regulatornabe befestigt, das andere Ende stützt sich mittels eines Federtellers und Schneide gegen den Arm der Schwungmasse. Der Federteller ist im Innern der Feder durch einen Lenkarm verlängert, der durch eine Rolle längs einer gekrümmten Bahn geführt ist. Die Anpressung der Rolle an die Führung erfolgt dadurch, dass die Schneide am Federteller excentrisch angeordnet ist. Der Contactdruck ist also ein stets gleichbleibender Bruchtheil der ganzen Federkraft. Entsprechend der Neigung der Curvenführung ergeben sich daraus kleine Zusatzkräfte parallel zur Federachse, welche die Tourenzahl des Regulators etwas ändern, verglichen mit einem gleich dimensionierten Regulator gewöhnlicher Construction, d.h. centraler Schneide und ohne Führung. Diese Aenderung ist in jeder Regulatorstellung proportional der Neigung der Führungcurve in dem entsprechenden Punkte. Durch die Form dieser Curve kann daher der Verlauf des Stabilitätsgrades innerhalb beliebig weiter Ausschlaggrenzen so gestaltet werden, wie es den Bedürfnissen einer exacten, aber durchaus stabilen Regulierung entspricht. Die Führungcurve bestimmt direct die Gestalt der Charakteristik des Regulators (Fig. 42). Bei gewöhnlichen Regulatoren ist hingegen die Form der Charakteristik bestimmt (Fig. 41), sobald die Federspannung und damit der mittlere Stabilitätsgrad gewählt wurde;

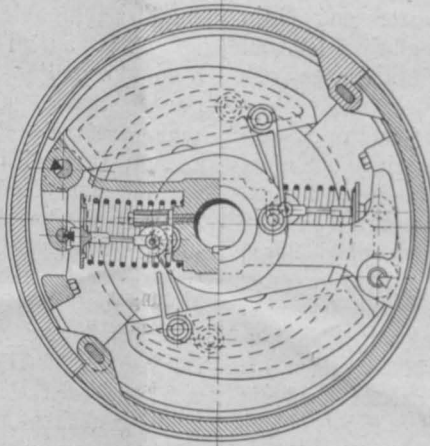


Fig. 39.

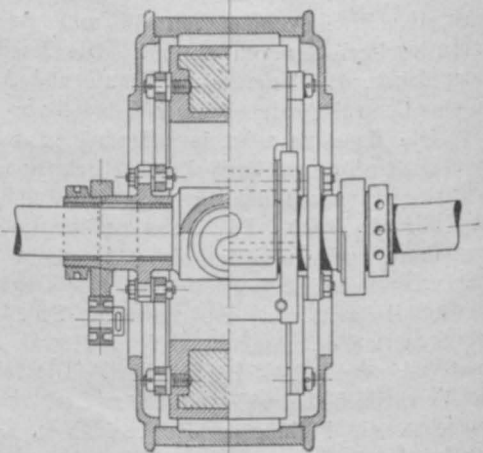


Fig. 40.

sie zeigt nur ein kurzes stabiles Ausschlaggebiet zwischen labilen Curvenzweigen. Dieser verwendbare Ausschlag wird umso kleiner, je empfindlicher man den Regulator für die Mittelstellung macht. Man erhält daher fast immer Anordnungen, die in den Mittellagen zu unempfindlich sind, in den Grenzlagen aber die Tendenz zu

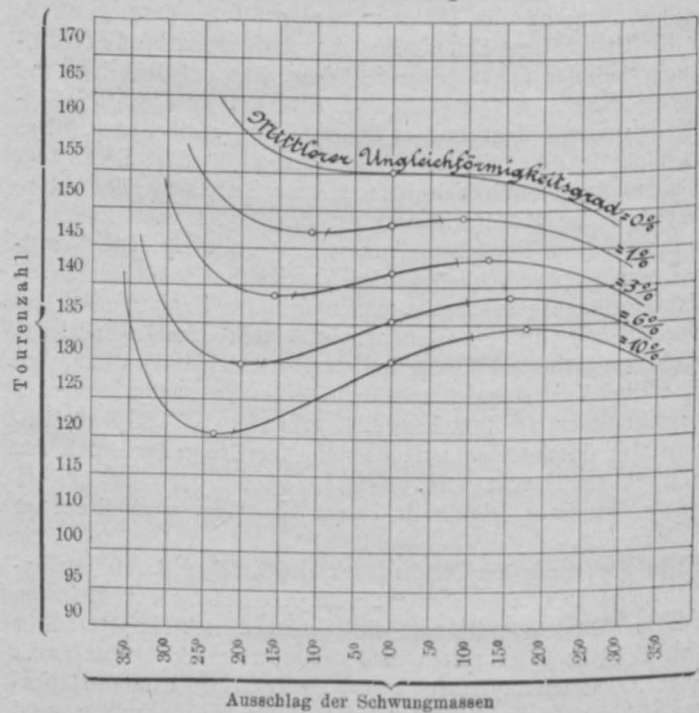


Fig. 41.

Schwankungen zeigen. Dieselbe Charakteristik erhielt man bei dem vorstehend beschriebenen Regulator durch Verwendung einer kreisförmigen Führungsbahn, wobei aber der Radius derselben den mittleren Stabilitätsgrad auch bei gegebener Federspannung zu variieren gestattet. Führt man jedoch die Curvenbahn gegen beide Enden allmählich in eine Gegenkrümmung über, so ertheilt man einen gleichbleibenden Stabilitätsgrad für beliebig weite Aus-

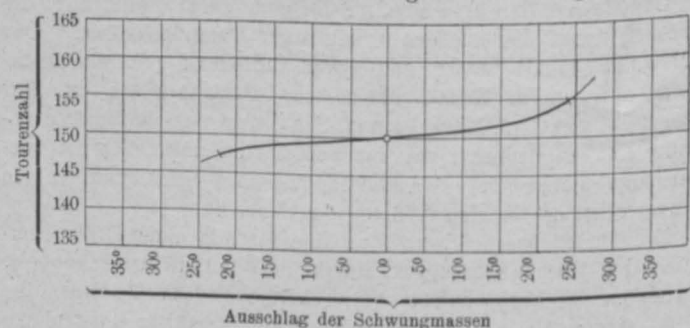


Fig. 42.

schlaggrenzen und herab bis zur vollständigen Astasie, oder man kann für die Mittellagen einen nahezu constanten, sehr niedrigen Stabilitätsgrad wählen, der nahe den Endlagen plötzlich rasch anwächst, so dass ein Hämmern des Regulators an den Hubbegrenzungen ausgeschlossen erscheint.

Proportionalitätsfehler können ebenfalls leicht ausgeglichen werden.

Bei Regulatoren mit verstellbarer Tourenzahl wird es möglich, für alle Einstellungen denselben Ungleichförmigkeitsgrad zu erhalten.“

(Fortsetzung folgt.)

Der Wasserbau auf der Pariser Weltausstellung.

Von Dpl. Ing. Martin Paul, Ober-Ingenieur des Wiener Stadtbaunamtes.

(Schluss zu Nr. 30.)

V. Russland.

Die wasserbauliche Ausstellung Russlands, welche an einem der bestgelegenen Punkte des Gruppenpalastes untergebracht und mit reichlichem Raum ausmaße bedacht war, bot Gelegenheit, eine gute Uebersicht über die Art und Weise der Verwaltung der russischen Wasserstraßen, ihren Umfang und gegenwärtigen Zustand sowohl im europäischen als auch im asiatischen Russland, die Verbesserung der natürlichen und den Bau künstlicher Wasserwege, die Haupthandelshäfen und die an ihnen zur Durchführung gelangten Verbesserungsarbeiten zu gewinnen.

Die Verwaltung der Wasserstraßen Russlands sowie der Handelshäfen obliegt in Bezug auf die bauliche Seite derselben einer dem Ministerium der Verkehrswege unterstehenden eigenen Direction; dieser wieder sind im europäischen Russland 8 und in Sibirien 2 Kreisämter für den Bau, die Erhaltung und die Ausnützung der Verkehrswege sowie die Verwaltungsbehörden für die Arbeiten in den Handelshäfen unterstellt.

Die schiff- und flößbaren Wasserstraßen des europäischen Russlands umfassen 862 Ströme und Flüsse, 39 Seen und 38 Canäle; ihre für die Schifffahrt und Flößerei benützbar Länge beträgt 82.910 km, wovon 26.167 km bloß der Flößerei dienen und 15.836 km nur flussabwärts befahren werden können. Die Ausdehnung der Canäle und canalisirten Flusstrecken beträgt 1961 km. Diese Wasserstraßen gehören vier verschiedenen Meeresgebieten an; acht Canalsysteme verbinden diese Meeresbecken mit einander; diejenigen von Mariinski, Tichwinski, Wischne-Wolozki und der Herzog Alexander von Württemberg-Canal dienen zur Verbindung des Wolgathales mit der Newa und Dwina, also des Kaspischen Meeres mit der Ostsee und dem nördlichen Eismeer; die Systeme der Beresina, Oginski und des Dnieper und Bug verbinden das Schwarze Meer mit der Ostsee mit Hilfe der Düna, des Niemen und der Weichsel, wobei Niemen- und Weichselgebiet noch vermittle des Argonstowski-Canals in Verbindung gebracht sind. Diese Wasserwege können in zwei Gruppen gesondert werden; hievon umfasst die nördliche die Flussgebiete der Wolga, der Dwina und der Newa sowie den Ladoga-, den Onega- und den Ilmen-See; in dieser Gruppe erscheinen als die längsten zusammenhängenden Wasserstraßen diejenige von Astrachan nach St. Petersburg mit 3856 km und diejenige von Astrachan bis Archangel mit 4512 km Länge, wobei als Mittelpunkt des Handels in dieser Gruppe Nischni-Nowgorod erscheint. Die südwestliche Gruppe umfasst die Flussgebiete des Dnieper, der Düna, des Niemen und der Weichsel; ihre längsten zusammenhängenden Wasserwege sind diejenigen von Cherson nach Riga mit 2359 km, nach Jurburg mit 2340 km und nach Neschau mit 2270 km Länge; das Handelscentrum für diese Gruppe bildet Kiew. Die schiff- und flößbaren Wasserstraßen des asiatischen Russlands umfassen 188 Ströme und Flüsse, 4 Seen und einen Canal, die zusammen eine Länge von 88.365 km dem Verkehre darbieten, wovon 38.027 km nur der Flößerei dienen und 2318 km bloß flussabwärts befahrbar erscheinen. An künstlichen Wasserstraßen ist nur eine im Gebiete der Verbindung des Ob und Jenissei mit 159 km Länge zu verzeichnen. Diese Wasserwege gehören zu den Becken des nördlichen Eismeeres, des Stillen Oceans und des Aralsees. Die eben erwähnte Canalverbindung, welche noch der weiteren Ausgestaltung entbehrt, hat doch schon eine ununterbrochene Wasserverbindung von West nach Ost zwischen Irbit und Kiachta in einer Länge von 6102 km möglich gemacht. Aber auch ohne Canalverbin-

dungen weisen die sibirischen Flüsse riesige zusammenhängende Wasserwegslängen auf; so bilden der Irtsch und der Ob von der chinesischen Grenze bis zur Obmündung auf 4925 km Länge eine ununterbrochene Wasserstraße; ebenso sind Irbit mit Atschinsk durch einen 3690 km, Krasnojarsk mit Kiachta durch einen 2751 km und Sretensk mit Nikolajew durch einen 3308 km langen Wasserweg verbunden; endlich bildet der Amu-Darja einen auf 1547 km Länge schiffbaren Wasserlauf.

Dass in Russland schon seit altersher Schifffahrt betrieben wurde, dafür gibt es zahlreiche Zeugnisse. Die Thätigkeit des Staates in Bezug auf die Wasserstraßen aber beschränkte sich zumeist nur auf Erlassung von Vorschriften u. dgl.; so verbot der Czar Alexis Michailowitsch 1649, an den schiffbaren Flüssen zum Schaden der Schifffahrt Dämme und Mühlen zu bauen. Wandel in dieser Beziehung trat erst mit Peter dem Großen ein. Er ordnete z. B. schon 1698 die Entfernung entwurzelter Bäume und sonstiger Hindernisse aus dem Don und seinen Zuflüssen an sowie späterhin die Correction der Donmündungen; er ließ den Bau des Iwanowski-Canals zur Verbindung des Don mit der Wolga beginnen, dessen Fertigstellung allerdings aus politischen Gründen unterblieb. Um die Mitte des Reiches mit der damals neugegründeten Hauptstadt St. Petersburg zu verbinden, ließ er den Wischne-Wolozki-Canal 1703—1708 herstellen und ihn später wesentlich ausgestalten. Endlich begann unter ihm 1719 der Bau des nach ihm benannten Canals entlang dem Südufer des Ladoga-Sees zwischen dem Wolkow und der Newa, der erst 1731 zur Fertigstellung gelangte. Weiters ordnete er Studien über die Ausbildung zweier weiterer Wasserstraßen zur Verbindung der Wolga mit der Newa an und dachte an die Herstellung einer Verbindung zwischen den Flussgebieten der Wolga und der Dwina sowie des Dnieper und der Düna; endlich entsandete er 1716 eine Commission zum Studium der Möglichkeit einer Rückleitung des Amu-Darja in sein altes zum Kaspisee führendes Bett sowie zur Erforschung der Wasserverbindungen zwischen Centralasien und Indien. Die Folgezeit verwirklichte freilich fast keines der von Peter angeregten Projecte, sondern beschränkte sich auf die Ausgestaltung des damals wichtigsten Wasserstraßensystems Wischne-Wolozki. 1798 wurde unter Paul I. ein eigenes Departement für die Wasserstraßen ins Leben gerufen, was eine Wiederaufnahme regerer Thätigkeit auf diesem Gebiete zur Folge hatte. So wurden denn zu Beginn des XIX. Jahrhunderts die beiden Verbindungssysteme Tichwinski und Mariinski zwischen der Wolga und Newa wirklich ausgebildet, zwei Umgehungsanäle entlang dem südöstlichen Ufer des Ladoga-Sees, der Katharinen- und der Alexander I.-Canal, gebaut; zur Verbindung der Flussgebiete des Dnieper und der Düna wurde der Beresina-Canal, zwischen dem Dnieper und dem Niemen der Oginski-Canal hergestellt; 1825—1828 erfolgte der Bau des Herzog Alexander von Württemberg-Canals zur Verbindung von Wolga und Dwina; endlich wurde ein mit zwei Schleusen ausgerüsteter Canal zur Umgehung der gefährlichen Dnieper-Stromschnelle Nenassitezky ausgeführt. In der nun folgenden Zeit bis zum Krimkrieg wurden in der Hauptsache Verbesserungen und Vergrößerungen der bereits bestehenden Anlagen zur Durchführung gebracht, wozu auch noch die Herstellung offener, durch Dämme geschützter Canäle im Kataraktgebiete des Dnieper und des Canals Dnieper—Bug kam. Nach dem Kriege wendete die Regierung ihr Hauptaugenmerk der Ausgestaltung des Eisenbahnnetzes zu, obgleich sie auch das System Mariinski so ver-

größern ließ, dass auf dieser Wasserstraße 300 t-Schiffe verkehren könnten; zum Peter-Canal wurde ein Parallelcanal gebaut, der Alexander II.-Canal, der dem See näherliegt und ohne Schleusen den Verkehr vermittelt. In das Jahr 1862 fallen die ersten Baggerungen auf der Wolga, 1863 wurde auf der Scheksna der Kettenzug eingerichtet, in den folgenden Jahren wurden auf der oberen Wolga Regulierungsarbeiten vorgenommen, u. dgl. m. Das letzte Viertel des XIX. Jahrhunderts endlich brachte eine neuerliche Wendung zum Durchbruche, indem man sich der Wichtigkeit der Wasserstraßen und ihrer Bedeutung für den Verkehr voll bewusst wurde und ihnen nunmehr sorgsamste Pflege angedeihen ließ. Die Wirkungen dieser Bestrebungen zeigten sich in der bedeutenden Ausgestaltung des Wasserstraßennetzes und in dem Aufschwung des Verkehrs auf demselben.

In ausgedehntem Maße ist in Russland die Bezeichnung des Fahrwassers auf den Binnenwasserstraßen ausgebildet und in steter Erweiterung begriffen; bei der kurzen Dauer der Schifffahrt ist es wichtig, das Fahrwasser auch bei Nacht zu bezeichnen. Zu Ende 1898 wurden im ganzen die Fahrinnen bezeichnet zur Zeit der Frühjahrshochwässer nur bei Tag auf 4751 km und bei Tag und Nacht auf 9652 km Flusslänge; zur Zeit der Niederwässer jedoch werden sie auf Flusslängen von 4059 km nur bei Tag, bei Tag und Nacht aber auf 18.441 km markiert. Seit 1876 werden auch die Wasserstände regelmäßig beobachtet; Ende 1898 gab es 480 beständige hydrometrische Beobachtungsstationen, von denen 238 dreimal des Tages Ablesungen besorgen, während die anderen 242 bloß einmal im Tage und nur während der Zeit des Schifffahrtbetriebes die Wasserstände erheben. Die Beobachter haben auch die Witterungsänderungen, die Erscheinungen des Eisganges, den wirklichen Beginn und den Schluss der Schifffahrt zu verzeichnen. Die Beobachtungsergebnisse der wichtigsten Stationen werden während der Schifffahrtstauer täglich allen Schifffahrtsinteressenten telegraphisch bekanntgegeben. Namentlich an dem Flussgebiete der Wolga erscheint diese telegraphische Verständigung im hohen Maße ausgebildet; die Beobachtungsergebnisse über die Wasserstände, die geringsten Wassertiefen an Untiefen, die Wasserzu- oder Abnahmsvorhersagungen u. dgl. m. werden alltäglich nach Kasan telegraphiert und dort den Tagesblättern mitgeteilt. Die Witterungsänderungen stehen mit den Wasserstandsänderungen der Flüsse in innigem Zusammenhange; es sind daher eine Reihe von meteorologischen Stationen ins Leben gerufen worden, welche nach dem vom physikalischen Observatorium der Akademie der Wissenschaften aufgestellten Programme verschiedene Beobachtungen durchführen; gegenwärtig bestehen 24 solcher Stationen 2. Classe, 2 der 3. Classe und 3 Regenbeobachtungsstellen.

Auf den russischen Flüssen begegnet die Schifffahrt einem Hindernis, ja selbst einer ersten Gefahr, in den Steinen und entwurzelten Bäumen, die sich auf der Flusssohle häufig vorfinden und theils von durch das Wasser zerstörten Ufern herrühren, theils bei Hochwasser oder Eisgang herbeigetragen werden. Man hat einen eigenen Dienst zur systematischen Beseitigung dieser Hindernisse eingerichtet, der mit besonderen Baggern arbeitet, deren es jetzt schon 134 gibt. Einen immer größeren Umfang nehmen auch die Baggerungen zur Vertiefung des Fahrwassers in den Flüssen an; seit 1892 ist die Baggerflotte auf das eifrigste vermehrt worden. Während zu Beginn 1890 ihre stündliche Leistungsfähigkeit 698 m³ betrug, stieg dieselbe zu Anfang 1895 auf 3252 m³, um zu Beginn 1900 die Ziffer 9867 m³ zu erreichen. Der russischen Wasserbauverwaltung stehen gegenwärtig zur Verfügung: an Eimerbaggern 12 mit einer stündlichen Leistung von je 250 m³, 5 mit je 150—250 m³, 13 mit je 100—150 m³ und 32 mit Stundenleistungen von weniger als 100 m³; an Saugbaggern 2 nach dem System Lindon W. Bates mit je 1500 m³ stündlicher Leistung und 4 mit je 100—150 m³ Stundenleistung; an Dampfschiffen und Dampfbooten 127 Stück und an Transportbooten 215 Stück.

In den letzten 25 Jahren ist in Russland der Neubau eines einzigen Canales erfolgt, und zwar desjenigen, der mit Hilfe

der Jasewaja und des Kass den Ob mit dem Jenissei verbindet. Man hatte auch einer Privatgesellschaft die Concession zum Bau von Schleusen an der Moskowa zwischen Moskau und dem Zusammenfluss der Moskowa und der Oka verliehen, gedenkt dieselbe jedoch wieder einzulösen und auch die Oka durch Anlage von Stauwerken und Schleusen zu canalisieren; endlich hat man auch Entwürfe für eine neue Verbindung zwischen dem Onega-See und dem Weißen Meere einerseits und zwischen dem oberen Dnieper und der Düna andererseits ausgearbeitet; von 1893 bis 1895 hat man auch nach sorgfältigen Vorerhebungen ein Project für die gründliche Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse in der Kataraktenstrecke des Dnieper mit Hilfe von offenen und von Schleusencanälen aufgestellt, das aber bisher wegen der hohen Kosten nicht zur Durchführung gelangte. Von den bestehenden Canälen hat das System Mariinski eine namhafte Ausgestaltung erfahren, welche in erster Linie in dem Baue einer zweiten Canallinie entlang dem südlichen Gestade des Ladoga-Sees besteht. Der von der Swir zur Siass führende Canal trägt den Namen des Kaisers Alexander III., während der Canal zwischen der Siass und dem Wolthow nach der Kaiserin Maria Feodorowna benannt ist. Diese 1878 bis 1883 erbauten Canäle bilden mit dem Alexander II.-Canale eine neue zusammenhängende Canalverbindung zwischen der Swir und der Nawa. Ein weiterer Schritt zur Ausgestaltung des in Rede stehenden Canalsystems war die 1882 bis 1886 erfolgte Herstellung eines neuen Verbindungscanales zwischen der Kowja und der Witegra. Endlich ist 1890 eine gänzliche Umgestaltung aller anderen Theile des Canalsystems in Angriff genommen worden, um dasselbe für Fahrzeuge von 64 m Länge, 9.60 m Breite und 1.78 m Tiefgang bei 680 t Last benützlich zu machen. Es mussten dabei alle Schleusen umgebaut und die zwischen diesen sich erstreckenden Ufer begradigt werden; die obere Scheksna, welche bis dahin frei befahren wurde, erhielt nun vier Stauwehren nach dem System Poiré und damit verbundene gemauerte Schleusen für Schiffszüge; diese Schleusen haben bezüglich ihrer Länge von 340 m nicht ihresgleichen. Die bezüglichlichen Umgestaltungsarbeiten wurden 1896 beendet.

Ein besonderes Augenmerk wurde im letzten Vierteljahrhundert auch den Flussregulierungen zugewendet. An der Weichsel sind in dem Theil, in welchem dieselbe die Grenze gegen Oesterreich bildet, auf Grund eines Staatsvertrages vom Jahre 1864 die Regulierungsarbeiten ab 1877 durchgeführt und auf eine Längenerstreckung von 192 km fertiggestellt worden; auch in der zu Warschau gehörigen Weichselstrecke von 12 km Länge ist die Regulierung derselben zur Verbesserung einer für die Schifffahrt sehr schwierigen Flusstelle 1885—1899 ausgeführt worden. Eine Reihe wichtiger Regulierungsarbeiten gelangte in den letzten Jahren am Dnieper bei Kiew, bei der Untiefe Rudiaki-Stajki, bei der Stadt Tscherkassi, an den Redoute und Deriewka benannten Stellen und endlich bei Jekaterinoslaw vor den Katarakten und bei Alexandrowsk unterhalb derselben zur Durchführung. An der Wolga wurden 1890 bis 1894 die größten Regulierungsbauten bei Nischni-Nowgorod zum Zwecke der Regelung des Flusslaufes entlang des Sibirischen Hafens des Marktes dieser Stadt hergestellt; seit 1895 sind auch bei Saratow Arbeiten im Zuge, um das Gerinne der Stadt zu verlegen; weitere Arbeiten bezweckten die Beseitigung der 13 km unterhalb Nischni-Nowgorod gelegenen Untiefen Teliatschii Brod, welche 1892 bis 1898 zur Ausführung gelangten und von vollem Erfolg gekrönt waren, sowie der Untiefen Elnikowski, Bezwodninski, Reviatski und Wassiliewski, endlich der Untiefen bei Kostroma, Makariew und unterhalb Kasan. Hiezu kommen noch einige Regulierungsbauten an kleineren Flüssen und die Vertiefungsarbeiten am Irtisch. Die Anlage von Flusshäfen ist in Russland noch nicht sonderlich entwickelt; man kann an solchen eigentlich nur die Häfen von Nischni-Nowgorod und Ribinsk an der Wolga und zwei Häfen am Dnieper, in Kiew und in Alexandrowsk, anführen; allerdings sind Projecte für neue Wolgahäfen in Jaroslawl, Nischni-Nowgorod und Samara bereits ausgearbeitet. Vorläufig aber hat man sich hauptsächlich auf die Herstellung gehörig tiefer Winterzufluchtsplätze beschränkt.

Seit 1875 sind gründliche Untersuchungen der Flussverhältnisse und eine systematische Beschreibung der Flussläufe im Zuge, durch welche die Bedingungen, welche dieselben der Schifffahrt darbieten, und alle zur Ausarbeitung eventueller Regulierungsprojecte nothwendigen Daten festgestellt, gesammelt und verzeichnet werden. So konnten genaue Pläne aller wichtigeren Wasserläufe und Seen und das Nivellement der Ufer innerhalb der Hochwassergrenzen aufgestellt werden; gegenwärtig ist das Material schon für 60 Schifffahrtstraßen vollständig gesammelt und verarbeitet.

Die Zahl der natürlichen Seehäfen ist in Russland nicht groß. Der Seehandel drängt sich fast ausschließlich auf die zwölf Häfen St. Petersburg—Kronstadt, Riga und Libau an der Ostsee, Odessa, Nikolajew, Cherson, Noworossijsk und Batum am Schwarzen Meere, Mariupol und Rostow am Asowischen Meer und Baku und Astrachan am Kaspisee zusammen; die übrigen 11 Häfen des europäischen Russlands, Archangel am Weißen Meer, Reval und Windau an der Ostsee, Sebastopol, Feodosia und Boti am Schwarzen Meer, Kertsch, Genitschesk, Berdiansk und Taganrog am Asowischen Meer und Petrowsk am Kaspisee, sind von weit zurückstehender Bedeutung. Der wichtigste Hafen im asiatischen Russland ist das am Stillen Ocean gelegene Wladiwostok, nach ihm Nikolajewsk an der Amurmündung; neuestens wird auf dem von China gepachteten Gebiete der Hafen von Dalni (früher Talienwan) hergestellt. Der Bau von Häfen erfolgte bis zum Beginn des XIX. Jahrhunderts fast ausschließlich bloß im militärischen Interesse; so tragen die Bauten in Kronstadt und Reval und in dem unvollendet gebliebenen Rogerwick diesen Charakter; auch der von Peter dem Großen gebaute Hafen von Taganrog und die von ihm durchgeführte Verbesserung der Donnmündung verfolgt gleiche Zwecke. Die Handelsflotte musste sich im allgemeinen mit den ihr natürlichen Schutz darbietenden Flussmündungen begnügen. Diese Verhältnisse genügten ihr auch zu jener Zeit, weshalb man im XVIII. Jahrhundert bloß die Anlage eines Landeplatzes für die Handelsschiffe im Hafen von Reval, die Verbesserungsarbeiten an der Mündung der Narowa und der Düna im Hafen von Riga zu verzeichnen hat, wozu noch die Beschaffung des ersten mit Pferden betriebenen Baggers für den letztgenannten Hafen im Jahre 1780 hinzutritt. Gegen Ende des genannten Jahrhunderts (1794) wurde mit dem Baue des Hafens von Odessa begonnen, der erst gegen die Mitte des XIX. Jahrhunderts zum Abschlusse gelangte, zwei Hafenbecken — Quarantinnaja für den Außenhandel, Praktischeskaja für die Küstenschifffahrt — und Schutzbauten gegen den Seegang erhielt. Damit und mit dem Baue von Einfahrtsdämmen in Riga und von Quaimauern und Hafendämmen in Libau sind die Leistungen der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts vollkommen aufgezählt; dessen zweite Hälfte brachte die Nothwendigkeit der Vertiefung der Häfen und der Verbreiterung der Hafeneinfahrten mit sich. Nun mussten die Flussmündungen und die meist offenen Hafenbuchten vertieft werden, die Hafenbecken erhielten Vergrößerungen ihrer Wasserfläche und ihrer Quailängen. So wurden 1863—1882 die Hafenbecken in Odessa durch Herstellung äußerer Schutzbauten wesentlich erweitert und eine geschützte Rhede angelegt; alle Holzconstructionen wurden durch solche in Beton und Mauerwerk ersetzt. Noch bedeutender erscheint der Bau des nach St. Petersburg führenden Seecanals mit einem Einfuhrhafen, der für 6·7 m tief gehende Schiffe benützbare ist und 1885 vollendet wurde. Weiters wurden in Reval ein neues Hafenbecken, in Pernow ein neuer Canal von 3·6 m Tiefe und mit zwei 2·1 km langen Dämmen, in Riga die Regulierung der Düna zwischen der Stadt und der Mündung, in Libau eine neue Hafeneinfahrt und Quaimauern, in Berdiansk ein Wellenbrecher und endlich der Canal Kertsch—Jenikale zur Durchfahrt der Seeschiffe ins Asowische Meer gebaut; von militärischer Seite wurden im gleichen Zeitraume die Häfen von Poti und Petrowsk angelegt. Seit 1885 wurde das Hauptaugenmerk auf die Verbesserung der Handelshäfen gelenkt. Um den Schiffen von großem Tiefgange den Zutritt zu ermöglichen, erfolgte der Bau einer Reihe von Seecanälen. So wurde der Seecanal von Otschakow 1885 bis 1887 in die Bucht des

Dnieper-Bug geführt, um den Zugang zum Hafen von Nikolajew herzustellen; der Canal erhielt 7·6 m Tiefe, es wird aber eine weitere Vertiefung bis auf 9·1 m bereits wieder in Aussicht genommen. Ein ähnlicher Canal ist auch für den Hafen von Genitschesk zur Ausführung gelangt. Da die russischen Meere der Gezeiten entbehren oder dieselben doch in ihren Wirkungen sehr gering sind, da ferner das an die Flussmündungen anschließende Meeresgebiet meist sehr geringe Tiefen aufweist, vertieft man meist einen wenig Wasser führenden, aber sonst zur Schifffahrt sich eignenden Mündungsarm durch Baggerung, indem man durch diese auch einen anschließenden Canal im Meere bis zur gewünschten Tiefe aushebt; dieser Canal ist gegen Ablagerungen nicht geschützt und muss daher regelmäßig durch Baggerung wieder vertieft werden. Diese Vorgangsweise hat zu sehr befriedigenden Ergebnissen geführt. Nur im Hafen von Windau musste zur Anlage einer geschützten Rhede vor der Einfahrt in den Fluss gegriffen werden. Sonst ist dieselbe überall eingehalten worden, so bei der Verbesserung der Mündung der Dwina bei der Einfahrt in den Hafen von Archangel, wo der Canal auf 6·4 m Tiefe gebracht wurde, und des Dnieper, um die Zufahrt zum Hafen von Cherson zu erleichtern, woselbst der Canal 5·3 m Tiefe erhält, um später bis auf 7·6 m Tiefe gebracht zu werden, wodurch Cherson zu einem Hauptseehafen werden würde; in gleicher Weise wurde die Mündung des Don verbessert, und beruht hierauf auch ein Project in Bezug auf den Kilia-Arm der Donau sowie ein solches von besonders großem Umfange für die Wolgamündung, wodurch aus der Stadt Astrachan ein Seehafen würde; bereits in Ausführung begriffen ist die auf gleicher Grundlage erfolgende Verbesserung der Kubanmündung. Eine andere Vorgangsweise weist die Regulierung der Dünamündung auf, welche die Zufahrt zum Rigaer Hafen erleichtern soll. Dieser Fluss bildet keinerlei Verzweigung seines Bettes im Mündungsgebiete aus, da dieses in der Mitte des XIX. Jahrhunderts zwischen Dämmen festgelegt wurde; die hiedurch gebildete Wassertiefe von 7·3 m an der Ausmündung wird durch regelmäßige Baggerungen aufrecht erhalten; weiter aufwärts aber sind große Regulierungsarbeiten zwischen der Mündung und der Stadt und etwas ober ihr in einer Ausdehnung von 16 km zur Ausführung gelangt; durch diese und gleichzeitige Baggerungen ist es gelungen, einen 6·7 m tiefen Canal bis zur Stadt zu erreichen.

An Neubauten oder gänzlichen Umbauten von Häfen sind zu verzeichnen: Libau, Nikolajew, Feodosia, Mariupol, Berdiansk, Noworossijsk und Batum sowie der an der kaukasischen Küste des Schwarzen Meeres gelegene und noch nicht mit einem Eisenbahnnetz in Verbindung stehende Hafen von Tuapse. In jüngster Zeit hat man die Arbeiten zum Bau eines großen Hafens in Windau begonnen sowie zum vollständigen Umbau des Hafens von Poti, der ein neues Innenhafenbecken erhalten und dessen äußere Schutzbauten zum Zwecke der Vergrößerung und besseren Sicherung des Vorhafens umgebaut werden sollen. Auch der Hafen von St. Petersburg hat eine bedeutende Vergrößerung erfahren, die noch im Zuge ist und noch wesentlich erweitert werden soll; so wird der Seecanal und das Hafenbecken bis auf 8·5 m vertieft werden. Weitere Vergrößerungsbauten sind ferner in Odessa zur Durchführung gebracht worden, und schon plant man wieder den Bau eines neuen Wellenbrechers und die Anlage neuer Hafenbecken für den Getreide- und Kohlenverkehr. Erweiterungen mussten übrigens in den letzten Jahren fast alle anderen Häfen erfahren, so Reval, Arensburg, Pernow, Yalta, Taganrog, Anapa, Petrowsk u. a. m.

Seit 1896 ist die für diese Hafen- und Seecanal-Vertiefungen nöthige Baggerflotte besonders eifrig vermehrt worden. Während dieselbe zu Beginn 1890 eine Gesamtleistungsfähigkeit von 1970 m³ per Stunde aufwies, steigerte sich letztere zu Anfang 1895 auf 2300 m³, um zu Beginn 1900 die Ziffer von 9300 m³ zu erreichen. Die staatliche Baggerflotte umfasst an Eimerbaggern einen mit einer Stundenleistung von 750 m³, zehn mit 250—400 m³, neun mit 150—250 m³, vier mit 100 bis 150 m³ und neun mit weniger als 100 m³ stündlicher Leistungsfähigkeit; an Saugbaggern einen mit 600 m³ und zwei mit 150

bis 250 m^3 Stundenleistung; außer diesen 36 Baggern verfügt der Staat noch über 36 Dampftransportschiffe, 102 sonstigen Lastschiffen und 46 Remorqueuren, Dienstschiffen u. dgl. Da im Frühjahr und Herbst zwischen Kronstadt und Oranienbaum häufig Vereisungen eintraten, jedoch durch versuchsweise ausgeführte kleine Eisbrecherschiffe die Aufrechterhaltung des Verkehrs möglich war, ließ man drei mächtige Eisbrecher für die Häfen von Nikolajew, Libau und Odessa bauen, von denen der letzte der stärkste ist; seither ist der Verkehr auch im strengsten Winter nicht mehr unterbrochen worden.

VI. Belgien.

Eine sehr hübsche und lehrreiche Sammlung von Plänen und namentlich schönen Modellen hatte das Königreich Belgien zur Ausstellung gebracht; bedauerlicherweise war der hierfür eingeräumte Platz einer der schlechtest beleuchteten, was der mit viel Sorgfalt zusammengestellten und guten Einblick in die obwaltenden Verhältnisse gewährenden Special-Ausstellung leider vielen Abtrag that.

Belgien ist schon durch seine natürliche Lage mit zwingender Macht darauf hingewiesen, alle Kraft aufzubieten, um die Verkehrswege auf den höchsten Stand der Vollkommenheit zu bringen; es war daher eine von den Regierungen stets erkannte Aufgabe, die Verbindung mit dem Hauptverkehrswege, dem Ocean, möglichst enge zu gestalten, die Zahl der Häfen thunlichst zu vermehren, sie in jeder Weise auszugestalten und reichlich auszurüsten, um den Verkehr in jeder Beziehung zu fördern und zu erleichtern.

Der wichtigste Hafen Belgiens ist der von Antwerpen. Die Stadt liegt in 88 km Entfernung vom Meere an einem breiten und tiefen Flusse, der den größten Schiffen den Zugang ermöglicht; zudem ist der Schifffahrtsweg auf der Schelde bei Tag und bei Nacht sorgsam bezeichnet, und ein enges Netz natürlicher und künstlicher schiffbarer Wasserstraßen sowie von Eisenbahnen setzt sie in ausreichende Verbindung mit den heimischen Industriezentren sowie mit dem übrigen Continent. In alter Zeit genügten eine natürliche, vor der Stadt durch die Schelde gebildete Rhede, einige Landungsstege und vier oder fünf bei Ebbe trockenliegende Liegeplätze für den immerhin recht beträchtlichen Verkehr. Zu Beginn des XIX. Jahrhunderts ließ Napoleon I. eine Erweiterung der Hafenanlage mit dem Baue von Hafenbecken, die mit Schleusen versehen sind, in Angriff nehmen. Gegenwärtig umfasst die Anlage zwei vollständig verschiedene Theile: 3500 m lange Quaimauern entlang dem Flusse, welche hauptsächlich für die regelmäßigen Dampferlinien bestimmt sind, und die Hafenbecken von 64.3 ha Fläche, welche von Quaimauern in der Länge von 7500 m, von gepflasterten Böschungen in der Länge von 2700 m und von zusammenhängenden hölzernen Landungsstegen in der Länge von 1160 m eingeschlossen sind. Die Hafenbecken sind Flutbecken, deren Wasserspiegel auf 30 cm unter dem Flutspiegel erhalten wird. Im Norden finden sich ihrer acht vor, die mit der Schelde durch zwei Schleusen verbunden sind, deren Drempe 2.84 m und 3.38 m unter Ebbespiegel liegen, so dass also bei gewöhnlicher Fluthöhe Wassertiefen von 6.89 m und 7.43 m zur Verfügung stehen. Die beiden ersten Hafenbecken sind zu Anfang des XIX. Jahrhunderts angelegt worden; das kleinere, 173 m lange und 145 m breite Becken steht durch ein Schleusenhaupt in Verbindung mit der Schelde, während es vom größeren, 378 m langen und 155 m breiten Bassin ebenfalls durch ein Schleusenhaupt, wie das andere mit 18 m Oeffnung, getrennt ist, also ein Schleusenkammer-Becken bildet. Das nun folgende, 1860 gebaute und 1881 erweiterte Kattendijk-Becken hat 960 m Länge und 140 m Breite und steht mit der Schelde durch eine mit 24.80 m breiter Oeffnung versehene Schleuse in Verbindung, während es seit 1869 auch durch ein Verbindungsbassin mit Schleusenthoren mit dem größeren alten Hafenbecken verbunden ist, ebenso mit dem Bassin Lefebvre. An das Kattendijk-Becken schließt sich der 520 m lange und 150 m breite Holzhafen, mit dem wieder das Campine-Becken mit 370 m Länge und 175 m

Breite und das 740 m lange und 95 m breite Bassin Asia in Verbindung stehen. Das eben erwähnte, 1887 erbaute Bassin Lefebvre hat eine unregelmäßige polygonale Form und sollte mittels einer 19 m breiten Kammerschleuse in unmittelbare Verbindung mit der Schelde gebracht werden; die Schleuse war bereits im Bau, wurde aber nicht fertiggestellt. An das eben genannte schließt sich das Bassin Amerika, das als Petroleumhafen dient. Die Schleusenthore werden durchwegs hydraulisch bewegt. Um die Wassertiefe in den Hafenbecken stets zu erhalten, sind zwei Eimerbagger in Dienst gestellt. Die Hafencanäle verschlammten sich im Jahr um 1.40 m, die Kammern der Schleusen um 95 cm; in den Hafenbecken ist die Ablagerung von Sinkstoffen nur unbedeutend. Die Binnenschifffahrt ist von größter Wichtigkeit für den Antwerpener Hafen, indem neben 250 Seeschiffen mehr als 1200 Binnenfahrzeuge sich im Hafen aufhalten. Für die Kleinschifffahrt sind im Süden der Stadt drei eigene Bassins mit 6 ha Fläche und 2740 m langen Quais angelegt. Am Fuße der längs der Schelde hergestellten Quaimauern ist eine Wassertiefe von 8 m bei Ebbe und 12.20 m bei Flut vorhanden. Die beiden Hafenanlagen sind natürlich in reichlichem Maße mit Geleisen ausgestattet, welche für die nördlichen Becken eine Gesamtlänge von 47 km, für die südlichen von 27 km besitzen. Trotz dieser umfassenden Vorkehrungen zeigt sich der Hafen schon seit geraumer Zeit als unfähig, den stetig anwachsenden Verkehr zu bewältigen. So entschloss man sich denn, oberhalb den bestehenden Quaimauern entlang der Schelde neuerlich 2000 m Quaimauerbauten in Angriff zu nehmen, deren Vollendung für Ende 1901 in Aussicht steht. Weiters sollen im Norden neue Hafenbecken mit 25 ha Fläche, 2250 m Quaimauern, 360 m gepflasterte Böschungen und 250 m Holzlandestage hergestellt werden; endlich wird noch oberhalb der in Ausführung begriffenen Flussquaimauern ein ausgedehntes Gebiet für die Zwecke einer Ausgestaltung des Petroleumverkehrs bestimmt. Schließlich sei noch erwähnt, dass man auch noch eine Aenderung des Scheldelaufes unterhalb Antwerpen plant, wobei neue Flussquaimauern zur Herstellung gelangen würden und die Möglichkeit zur Ausbildung neuer Hafenbecken in größter Ausdehnung geboten wäre.

Im Mittelalter war Brügge bekanntlich einer der wichtigsten Hafenplätze, indem es mit dem Meere durch einen Arm desselben in unmittelbarer Verbindung stand; dieser versandete jedoch allmählich, und so bildete Jahrhunderte hindurch nur der Ostende-Canal mit 4.30—4.50 m Wassertiefe und 12 m breiten Kunstbauten einen ganz ungenügenden Verbindungsweg von der alten Handelsstadt zur See. Im Jahre 1895 endlich entschloss man sich zur Herstellung einer Reihe von Anlagen, welche ihr wieder zur Blüthe verhelfen sollen. So werden in Brügge selbst zwei mit einander durch ein Wendebassin verbundene Hafenbecken hergestellt; sie liegen parallel zu einander und werden durch einen 120 m breiten Molo von einander geschieden. Das westliche von ihnen hat 540 m Länge und 6.50 m Wassertiefe und wird durch gepflasterte Böschungen begrenzt, welche mit den nöthigen Landungsstegen versehen werden; das östliche Becken wird von 800 m langen Quaimauern umschlossen und hat 8 m Wassertiefe. Das westliche Hafenbecken ist durch eine Schleuse von 12 m Breite und 172 m Gesamtlänge mit dem Ostende-Canal verbunden, deren Drempe 4.05 m tief unter Wasser liegt. Von diesen Hafenbassins führt ein in der Sohle 22 m, im Wasserspiegel 70 m breiter Seecanal zu einer an der Meeresküste herzustellenden Hafenanlage; derselbe besitzt 8 m Wassertiefe, welche auch auf 8.50 m gesteigert werden kann, von der Sohle bis 1.50 m unter Wasserspiegel reichende dreifüßige Böschungen, woran sich 1.50 m breite Bermen anschließen, worauf wieder zweifüßige Böschungen folgen, die bis zur Höhe von 1.50 m über dem Wasserspiegel gepflastert sind. Die am Meere herzustellende Anlage umfasst einen Hafendamm oder einen Molo, der in gekrümmter Form sich von West nach Ost zieht und im Endtheile parallel zur Küste liegt. 850 m von seinem Ursprung entfernt führt der Zugangscanal weg, der zunächst zur Seeschleuse leitet. Der Hafendamm besteht aus drei Theilen,

von denen der erste 232 m lang und voll gemauert ist, während der folgende, 400 m lange Theil aus einem dem Wellenspiel freien Durchgang gewährenden Stahl-Pfahlwerk mit darauf aufgebauter Stegconstruction gebildet wird und der dritte, 1605 m lange Theil wieder volle Mauerung (Betonierung) aufweist. An den letzteren schließt sich ein 74 m breites Hafenplateau, welches gegen die Rhede hin durch eine Quaimauer von 1271·40 m Länge begrenzt wird, an deren Fuß Wassertiefen von 8 m bei Ebbe auf eine Breite von 300 m vorhanden sind. Der Hafendamm begrenzt eine mehrere Hektar große Rhede, welche er zugleich wie die Einfahrt in den Canal gegen die vorherrschenden Winde schützt. Der zur Seeschleuse führende Canal hat eine Länge von 750 m, eine Normalbreite von 50 m in der Sohle und von 116 m zwischen den Dammkronen, welche auf der Cote + 7 m liegen, sowie 6 m Wassertiefe bei Ebbe; die Einfahrt selbst erweitert sich bis auf 200 m Breite; die Böschungen des Canals sind bis zum Nullpunkt dreifüßige, worauf 1 m breite Bankette folgen, an die sich weiterhin zweifüßige Böschungen anschließen. Am östlichen Ufer des Zufahrtcanales zur Schleuse finden sich die Einrichtungen für die Fischerboote; sie umfassen ein 80 m breites und 150 m langes Hafenbecken mit 40 m breiter Einfahrt, eine 75 m lange Werfte und einen 100 m langen Landesteg. Die Seeschleuse hat 20 m Breite und eine Gesamtlänge von 282 m, wovon die Kammer 158 m einnimmt; sie besitzt stählerne, einflügelige Rollthore, die elektrisch bewegt werden. Unmittelbar ober der Schleuse liegt ein Innenhafen von 660 m Länge und 50 m Sohlenbreite, an welchen östlich ein Bassin für die ärztlicher Untersuchung unterliegenden Schiffe angeschlossen ist. Das westliche Ufer des Innenhafens ist mit zweifüßiger Böschung angelegt und von der Cote + 2 m bis zur Krone gepflastert; am Beginn dieser Pflasterung ist eine 1 m breite Berme eingelegt. Das östliche Ufer weist bis 1·50 m unter Wasserspiegelhöhe dreifüßige Böschung auf, worauf ein 1·50 m breites Bankett folgt, an das sich eine zweifüßige gepflasterte Böschung anschließt. Die Wassertiefe in diesen Becken beträgt 8 m. Die Gesamtkosten der beschriebenen Anlagen sind mit mehr als 41·5 Millionen Francs veranschlagt.

Für das Jahr 1905 ist die Uebergabe der Seehäfen von Brüssel an den Verkehr in Aussicht genommen. Gegenwärtig ist die Stadt durch einen die Verlängerung des Canals von Charleroi bildenden Canal von 28 km Länge, 3·20 m Wassertiefe und 22 m kleinster und 55 m größter Breite im Wasserspiegel mit dem Rupel, einem Nebenflusse der Schelde, verbunden; der Canal hat vier Zwischenschleusen von mindestens 54 m nutzbarer Länge, während die Endschleuse am Rupel bloß 39 m Nutzlänge besitzt. Am Ende des Canals sind in Brüssel fünf Hafenbecken mit 45.000 m² Fläche und 2650 m Quailänge angelegt. Der Canal soll nun eine Umgestaltung erfahren und zunächst auf eine Wassertiefe von 5·50 m und eine kleinste Breite von 18 m an der Sohle gebracht werden, wobei späterhin eine Vertiefung bis auf 6·50 m und eine Sohlenverbreiterung bis auf 20 m erfolgen wird. Die Wasserspiegelbreiten werden zwischen dem Kleinstmaß von 40 m, dem Normalmaß von 60 m und von 70—100 m an Ausweich- und Wendestellen wechseln. Der Canal wird künftig nur vier Schleusen mit 114·10 m Nutzlänge, 16 m Breite und 7·50 m Wassertiefe über den Dämpfen haben und 4·5 km oberhalb der Einnündung des Rupel in die Schelde sich an den ersteren Fluss anschließen. Der neue Canal weist gegenüber dem bestehenden eine Verlängerung von 3·5 km auf und hat in dieser neuen Strecke 48 m Minimalsohlenbreite. In Brüssel selbst werden zwei neue Häfen angelegt. Der Innenhafen wird 900 m Länge, 120 m Breite und 5·50 m Wassertiefe erhalten und 11·5 ha Fläche und 1700 m nutzbare Quailänge besitzen; er wird mit dem Canal von Charleroi durch ein für die Canalboote bestimmtes Hafenbecken von 700 m Länge und 42·50 m mittlerer Breite verbunden sein, das wieder durch eine 12 m breite Durchfahrt mit dem Innenhafen in Verbindung steht. Der zweite der neuen Häfen ist der 110 m breite Vorhafen, der 6·50 m Wassertiefe und 2000 m Quailänge am rechten Ufer erhalten wird.

Der Hafen von Gent umfasst gegenwärtig vier Hafenbecken, welche zusammen eine Fläche von 30 ha bedecken und 4405 m Quailänge und 1860 m zur Landung geeignete Uferböschungen aufweisen. Nun soll ein neues Hafenbecken von 2300 m Länge, 180 m Wasserspiegelbreite und 8 m Tiefe ausgeführt werden, das direct mit dem neu zu bauenden Seecanal von Terneuzen in Verbindung stehen wird und am linken Ufer eine 2100 m lange Quaimauer erhalten soll; am rechten Ufer werden nach Bedarf fünf Nebenbecken von 500 m Länge und 140 m Breite ausgebildet werden; auch ein Seitencanal für die Binnenschiffsboote mit Ausladequais wird zur Ausführung gelangen. Die Gesamtkosten dieser Erweiterungsbauten sind auf 4·5 Millionen Francs veranschlagt.

Der Hafen von Nieuport, welcher an der Ysermündung liegt, umfasst einen Zufahrtscanal, zwei Häfen und ein Flutbecken. Der äußere Canal hat 660 m Länge und 80 m mittlere Breite und ist zwischen hölzerne Pfahlwerke eingeschlossen; zwischen ihm und der Stadt zieht sich ein 3000 m langer Canal hin, der westlich durch eine gezimmerte Stegconstruction und weiterhin durch einen Erddamm abgeschlossen ist, während sich östlich niederer, bei Flut unter Wasser gesetztes Gelände anschließt. An seinem Ende liegt das erste Hafenbecken, das mit 330 m Quailänge versehen ist. Sowohl der innere Canal als auch dieses Becken erhalten sich in Bezug auf die Tiefe in zufriedenstellender Weise; der Canal bietet bei Ebbe in den oberen Partien in 20—30 m Breite, in den unteren Strecken in 30—50 m Breite Tiefen von 0·75—2·50 m dar, die Sohle im Becken liegt 1 m unter diesem Niveau. Für Leuchtfeuer und Fahrwasserbezeichnung ist ausreichend vorgesorgt.

Die Entstehung des Hafens von Ostende fällt in das Jahr 1445; seine Entwicklung war eine keineswegs ungestörte. Gegenwärtig ist der Außencanal desselben 450 m lang und zwischen zwei, dem Wasser freien Durchgang gewährenden Hafendammstegen gefasst; er erhielt 1889 durch einen Umbau des westlichen Steges Breiten von 100 m an der engsten Stelle und von 150 m an der Einfahrt. Der innere Canal führt gegen den Vorhafen und steht in directer Verbindung mit dem Fischereihafen; auch liegen an ihm die Eintrittsschleuse zu den Flutbecken sowie die Zufahrten zu der neuen Werfte und zum Bassin der Marinewerkstätten. Die drei Flutbecken haben zusammen 5 ha Fläche und sind von 1150 m Quaimauern umgeben; die Eintrittsschleuse hat 12 m Breite und 58·50 m nutzbare Länge. Nun wird der Hafen einer bedeutenden Erweiterung unterzogen. Der bisherige Vorhafen wird gänzlich umgestaltet; das westliche Ufer wird durch eine 8 m Wassertiefe bei Ebbe darbietende Quaimauer von 800 m Länge begrenzt, während das östliche eine Stegconstruction auf gemauertem Steinunterbau erhält; der neue Vorhafen wird 130 m Breite besitzen. Da der Hafen von Ostende stark unter den Schlammablagerungen leidet, so werden auch Vorkehrungen zur steten Erhaltung der eben erwähnten Wassertiefen getroffen werden. Die Nord-Eede-Schleuse wird auf 800 m vom Vorhafen umgebaut und der unterhalb der neuen Schleuse liegende Theil zu einem Canal von 14 m Sohlenbreite und 5/4 füßigen Böschungen mit 5·15 m Wassertiefe ausgestaltet werden. Für Marinezwecke werden am Ostufer des Vorhafens ein 350 m langes, 125 m breites und mit einer 26 m breiten Eintrittsschleuse versehenes Hafenbecken und ein 26 m breites Trockendock hergestellt werden. Oberhalb des Marinehafens wird ein zweites unmittelbar am Vorhafen liegendes Dock angelegt. Weiters gelangt ein neues Flutbecken zur Ausführung, dem eine 18 m breite und 120 m lange Kammerschleuse meerseitig vorgelegt wird; an dasselbe wird sich ein Canalbecken und ein Manövriehafen in unmittelbarer Verbindung mit der nach Brügge führenden Abzweigung des Ostende-Canals anschließen, woselbst ein Stauwerk vorgesehen wird.

VII. Niederlande.

Aus der kleinen, aber durchwegs gediegenen Ausstellung dieses in Bezug auf den Wasserbau geradezu classischen Landes sei hier nur kurz des Hafens von Rotterdam gedacht.

Der Flusslauf der Nieuwe Maas bildet im Stadtgebiete von Rotterdam ein einziges großes Hafenbecken; in demselben findet man alle 60—140 m je ein Paar von Ankerbojen, im ganzen 62, so dass darin also 31 Schiffe verfestigt werden können. Am rechten Ufer der Maas sind angeordnet: der 500 m lange Maasstation-Quai mit 6 m Wassertiefe, der 360 m lange Oosterkade mit 3.50 m Wassertiefe, der 940 m lange Boompjeskade, der 520 m lange Willemskade, der 350 m lange Westerkade und der Parkade, welcher auf 250 m Länge von einer Quaimauer und auf 250 m von einer Steinböschung gebildet wird; bei den letztangeführten vier Quaianlagen sind Wassertiefen von 5—7 m zu verzeichnen. Am Hafenbecken am rechten Ufer sind vorhanden: der Boerengat und Buizengat mit 1150 m Länge und 20—40 m Breite, der Nieuwehaven mit 500 m Länge und 40 m Breite, der Haringvliet mit 400 m Länge und 65 m Breite, der Oudehaven mit 270 m Länge und 70 m Breite, welcher mittels zweier Tunnel mit dem 200 m langen und 30 m breiten Kolk in Verbindung steht, der 750 m lange und 10—15 m breite Groenerdaal und Steigersgracht, welcher zur Schleuse unter dem Vlasmarkt führt und auf 80 m Länge eingewölbt ist, der 135 m lange und 55 m breite Blaak, der früher bis zum Oudehaven reichte, jetzt aber mittels eines Tunnels mit einem der beiden zum Kolk führenden Tunnel in Verbindung steht, der 600 m lange und 45 m breite Wijnhaven, der 790 m lange und 45 m breite Scheepmakershaven, der 860 m lange und 65 m breite Leuehaven und der 300 m lange, 120 m breite Zalmhaven; die bisher genannten Hafenbecken haben 1.50—3.50 m Wassertiefe. Weiters liegen noch am rechten Maasufer der 200 m lange und 70 m breite Veerhaven und der 310 m lange und 80 m breite Westerhaven, die beide 5—6 m Tiefe besitzen, der 480 m lange und 100 m breite Parkhaven, der als Vorhafen für die neuprojectierten Hafenbecken dienen soll, gegenwärtig 3 m Wassertiefe besitzt, aber auf 120 m Breite und 6—7 m Tiefe gebracht werden soll, der 610 m lange, 120 m breite, 8 m tiefe, noch im Bau begriffene Schiehaven, die Schiemündung, welche die Einfahrt in den 510 m langen, 65 m breiten und 3—6 m tiefen Middenkous bildet, der 380 m lange, 35 m breite und 2.5—3 m tiefe Voorhaven, der zur Kammerschleuse von Aelbrecht führt, der 280 m lange, 50 m breite und 5 m tiefe Achterhaven, der als Zufluchtschiffen dient, und der 100 m lange, 80 m breite und 1.90 m tiefe Buizenwaal. Entlang dem Noorder-Eiland finden sich folgende Quaianlagen: Der östliche, 570 m lange Maaskade, an dem 3 m Wassertiefe herrscht, der 820 m lange westliche Maaskade, an dessen östlichem Theil auf 600 m Länge 3 m, auf dem übrigen Theile aber 6 m Wassertiefe sich vorfindet, der 500 m lange östliche Prins Hendrikkade mit 5.50 m Tiefe und der 800 m lange westliche Prins Hendrikkade mit 5.50—6 m Wassertiefe. Am linken Maasufer sind folgende Quais gebaut: Der 300 m lange Feijenoordkade mit 3.50 m Wassertiefe, der 550 m lange Nassaukade und der 200 m lange östliche Stieltjeskade, beide mit 6 m Wassertiefe, der 125 m lange westliche Stieltjeskade mit 6.50 m Wassertiefe, der 750 m lange Wilhelminakade mit 7—8.50 m Wassertiefe, der 400 m lange Katendrechtschekade mit 6—8 m Tiefe und der 850 m lange St. Janskade mit 6—7 m Wassertiefe. Am Hafenbecken liegen am linken Maasufer: Der 600 m lange, 50—80 m breite und 3—4.50 m tiefe Nassauhaven, der 1000 m lange, 40—80 m breite und 6.50—7 m tiefe Binnenhaven, der 200 m lange, 60 m breite und 6.50 m tiefe Entrepôthaven, welcher als Zollhafen dient und darum durch eine bewegliche Sperre geschlossen wird, der 1100 m lange, 115 m breite und 7—7.50 m tiefe Spoorweghaven, der 7—8.50 m tiefe und 30 ha Fläche besitzende Rijnhaven, dessen Einfahrt 140 m und dessen größte Breite 450 m misst, der 180 m lange, 105 m breite und 7.50 m tiefe Erste Katendrechtschekhaven, der 230 m lange, 130 m breite und 8 m tiefe Tweede Katendrechtschekhaven, der noch unvollendete Maashaven, der nach seiner Fertigstellung eine Fläche von 38 ha und 8.50 m Tiefe erhalten wird, und dessen Einfahrt 140 m und dessen Breite 320 m misst, der 320 m lange, 150 m breite und 6—11 m tiefe Dokhaven mit drei Schwimmdocks von 48, 90 und 110 m Länge, der 125 m lange, 60 m breite und 3 m tiefe

St. Janshaven, der 165 m lange, 60 m breite und 3—6 m tiefe Petroleumhaven, der 340 m lange, 70 m breite und 7 m tiefe Kortenoordschekhaven und der 1200 m lange und 25 m breite Hoogenoordschgracht mit zwei Quercanälen von je 250 m Länge. Zusammen bieten also die vorgenannten Hafenbecken eine Gesamtfläche von 123.67 ha und an Quai- und Landesteglänge 30.50 km dar; in diesen Zahlen ist aber die Flussfläche, die auch als Hafen dient, und diejenige des Maashaven nicht inbegriffen. Seit dem Beginne des XIX. Jahrhunderts suchte man die Verbindungen des Rotterdamer Hafens stetig zu verbessern; so wurde in den Zwanzigerjahren der Canal von Voorn hergestellt, welcher die Nieuwe Maas mit dem Arme von Hellevootsluis verband und 5.1 m tief gehenden Schiffen zu allen Zeiten die Fahrt bis Rotterdam ermöglichte. Schon in den Fünfzigerjahren aber zeigte er sich als dem Verkehr nicht mehr gewachsen, und man entschloss sich, der Stadt ihre frühere kürzeste Seeverbindung durch Durchstechung des Hoek van Holland wiederzugeben. Mit der Herstellung dieser neuen Flussmündung wurde 1866 begonnen. Der Fluss sollte bei Krimpen 225 m, vor Vlaardingen 450 m und zwischen den am Hoek van Holland herzustellenden Dämmen 900 m Breite erhalten; die letzteren sollten 7.2 m tief unter den gewöhnlichen Flutspiegel reichen, damit überall im Flusse zwischen dem Meere und Rotterdam Wassertiefen von 7 m erzielt würden. Die Herstellung dieser Dämme wurde zunächst in Angriff genommen, hierauf diejenige eines 4.5 km langen, 30 m breiten und 3 m unter Ebbewasserstand tiefen Canals durch den Hoeck van Holland. Die Wirkung dieser Arbeiten auf die Tiefenverhältnisse der neuen Einmündung und des Flusses erschienen jedoch so wenig günstig, dass man die Arbeiten 1880 vorläufig einstellte und erst 1882 nach einem in einigen Punkten geänderten Projecte wieder aufnahm. So wurden die Breiten unterhalb Vlaardingen geändert, so dass dieselbe bei Maassluis 530 m und an der Mündung 685 m beträgt; weiters wurde eine völlige Trennung der Verbindung des Noordgeul von der Oude Maas und dem Botlek mittels einer Schleuse, die Erhöhung der Dämme am Hoek van Holland und deren Verlängerung bis zur Tiefe von 9 m unter Ebbespiegel durchgeführt. Die Arbeiten wurden 1896 vollendet, wobei man nur von der Trennung vom Botlek absah, die Schleuse und die Erhöhung und Verlängerung der Dämme aber als entbehrlich erschienen. Man hat zwischen Krimpen und dem Meere entlang der beiden Flussufer 10.7 km aufeinanderfolgende Dämme, 1.8 km Verbindungsdämme, 21.5 km gepflasterte Böschungen, 1.6 km Querabdämmungen und 22 km niedere Faschinendämme zur Ausführung gebracht. Am Hoek van Holland erhielt der nördliche Damm 2 km, der südliche 2.3 km Länge; zwischen diesen Dämmen musste infolge der später erfolgten Breitenänderung an der Südseite der Flussmündung ein 2.3 km langer niederer Damm hergestellt werden. Die Böschungen der Dünen am Hoek van Holland sind auf 4 ha Fläche befestigt worden. Zwischen Krimpen und dem Meere wurden im ganzen 56,000.000 m³ zum Aushube gebracht. Die erzielten Wassertiefen betragen bei gewöhnlicher Flut an der Mündung 10.4 m, bei Rotterdam 9 m, bei Maassluis allerdings nur 8.2 m, so dass also die geringste überhaupt vorkommende Tiefe (bei Ebbe) 6.6 m beträgt. Neuestens sucht man diese Tiefen noch zu vergrößern, indem man das Flussbett durch niedere, bis auf 3 m unter Ebbespiegel reichende Faschinendämme bis auf 300 m verengt.

VIII. Rumänien.

Dieses Königreich hatte eine Anzahl von Plänen und Zeichnungen, welches sich auf die Hafenanlagen von Braila und Galatz bezogen, sowie ein sehr sauber gearbeitetes Modell des letztgenannten Hafens zur Ausstellung gebracht. Die beiden an der Donau gelegenen und den Seeschiffen zugänglichen Häfen liegen nur 20 km von einander entfernt und weisen fast gänzlich übereinstimmende Verhältnisse und Anlagen auf. Man beabsichtigte zuerst, unmittelbar an der Donau selbst Quaianlagen zur Ausführung zu bringen, musste jedoch bald erkennen, dass sich dem große Schwierigkeiten entgegenstellen und große Kosten hierfür erfordert werden würden. Die Tiefe des Flusses bei den beiden Häfen ist eine

namhafte und erreicht selbst bei Niederwasser 30 m; der Grund wird von jungen Alluvionen gebildet; die Breite des Bettes erreicht 700 m, der Stromstrich selbst wechselt seine Lage häufig, so dass nicht selten trockene Stellen neben dem Ufer auftreten, das kurze Zeit darauf in gefährlichem und ausgedehntem Maße unterwaschen wird. Die Gründung der Quaimauern hätte daher auf große Tiefen erfolgen und dieselben hätten große Stärke erhalten müssen. Man entschloss sich darum zur Herstellung parallel zum Strome gelegener Hafenbecken, wodurch die Quaimauern gegen Unterwaschung gesichert waren und deshalb leichter construiert werden konnten, andererseits auch eine ganz wesentliche Vermehrung der Landeplätze bei größerer Quailänge erzielt wurde; allerdings konnte man nicht verkennen, dass man dafür größere Kosten für die Erhaltung der erforderlichen Tiefe im Becken auf sich nehmen müsse. Da der Untergrund keine größere Belastung zulässt als 1 kg/cm^2 , so musste getrachtet werden, bei möglichst großer Grundfläche der Quaimauern ihr Gewicht thunlichst zu verringern. Man stellte sonach eine ausgedehnte Faschinenbettung

her, welche durch eine aus 15–18 m langen Pfählen bestehende Pilotierung niedergehalten wurde, worauf über ihr die in Beton hergestellte und cylindrische Hohlräume aufweisende, bei 7 m Höhe am Fuße 6 m breite Quaimauer aufgeführt wurde. Diese Ausführungsweise hat sich auch bestens bewährt, denn außer einer regelmäßigen Setzung von 5 cm haben die Quais nur ganz belanglose Bewegungen gezeigt. Das Hafenbecken hat an der Sohle 500 m Länge und 120 m Breite und wie der Sulina-Arm 5.50 m Tiefe bei Niederwasser. Es erhielt nur eine Seite des Bassins solche Quaimauern, die anderen Ufer weisen gepflasterte Böschungen auf, wobei für Landungspontons Vorsorge getroffen erscheint. Die Einfahrt in das Hafenbecken wird durch einen gemauerten Molo und ein Holzpfehlwerk, welche in den Strom vorragen, erleichtert. In jüngster Zeit ist im Hafen von Galatz ein Schwimmdock gebaut worden, das aus zwei gekuppelten Hälften besteht, die auch einzeln benützt werden können.

Wien, im December 1900 und Jänner 1901.

Quaimauern und Futtermauern aus Beton und Eisen (System Hennebique).

Während das System Monier darin besteht, dass ein oder mehrere Netzwerke aus rechtwinklig sich kreuzenden eisernen Drähten oder Stäben durch Beton umhüllt werden, sind die Hauptbestandtheile des Systems Hennebique Beton, runde eiserne Stäbe und eiserne Bügel, die um die Stäbe geführt sind, bezw. mit ihren Enden in den Beton greifen (Fig. 1). Die Verwendung des Systems Hennebique ist eine sehr ausgedehnte. So wurden damit hergestellt: Decken, Wände, Ueberdachungen, Consolen, Balcons, Pfeiler, Säulen, Fachwerke, Giebel, Schnuppen, Brücken, Quaimauern, Futtermauern, Reservoirs, Aquädukte, Gründungen auf Pfählen, Caissons u. s. w.

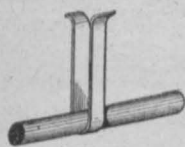
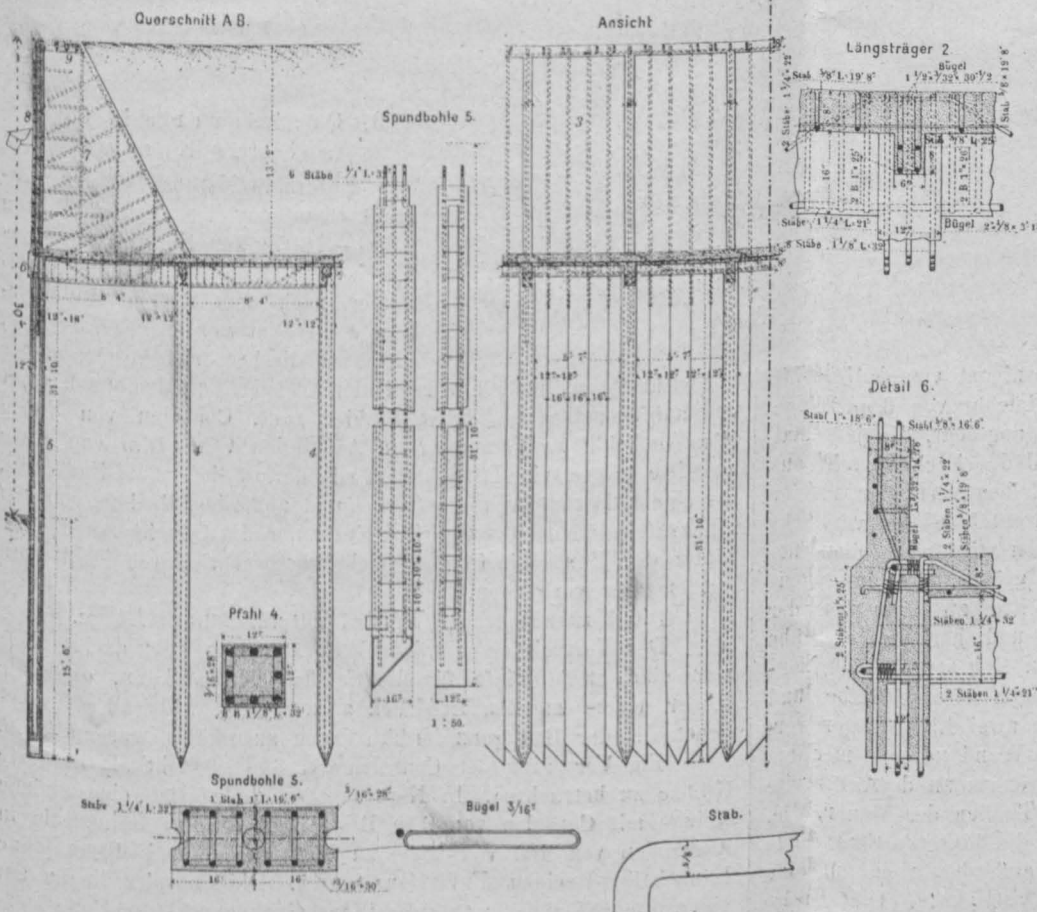


Fig. 1.



Die eingeschriebenen Maße bedeuten englische Zoll und Fuß.

Fig. 2.

Wir wollen uns im Folgenden darauf beschränken, einige ausgeführte Constructionen von Quai- und Futtermauern nach dem System Hennebique nach der Tydschr. v. h. Koninklijk Instituut v. Ingenieurs, 1899/1900, 6. Liefg., mitzutheilen.

1. Quaimauer in Southampton.

Fig. 2 stellt eine in Southampton von der London South Western Railway Co. aus Eisen und Beton erbaute Quaimauer dar. Die Gesamthöhe des Bauwerkes beträgt 9.14 m. Die Hinterfüllung trägt eine Belastung von 2500 kg/m^2 .

Die Mauer setzt sich aus zwei Haupttheilen zusammen. Der obere Theil besteht aus einer senkrechten Wand mit Contreforts in Abständen von 2 m von Mitte zu Mitte, sowie aus einer horizontalen Grundplatte von 5.80 m Breite, 4 m unter der Anschüttung gelegen. An der Vorderseite wird der untere Theil durch 9.7 m lange Spundbohlen gebildet, an der Hinterseite durch zwei Reihen Pfähle, die den oberen Theil tragen. Die Pfahlreihen stehen 2.85 m und die Pfähle in den einzelnen Reihen 2 m von einander entfernt. Der obere Theil, der den Erddruck aufnimmt, besteht aus einer verticalen Platte von 0.20 m Stärke, die an den verticalen Seiten in die Contreforts und an der unteren Seite in die Grundplatte eingeklemmt ist, an der oberen Seite eine Abdeckung bildend. Die Verstärkung der Wandplatte geschieht durch verticale Stäbe, die in den kreisförmigen Hohlungen zwischen je zwei Spundbohlen nach unten weitergeführt werden, während nahe an der Außenfläche auch noch horizontale Stäbe angebracht sind, deren gegenseitiger Abstand mit Abnahme des Erddruckes größer wird. Die Contreforts dienen zur Vermeidung des Umkippens. Sie sind verstärkt durch geneigte und verticale Stäbe und Bügel, wie aus dem Querschnitt hervorgeht. Die Grundplatte wirkt mit den Pfählen als Anker und ist nach zwei Richtungen durch Eisen verstärkt.

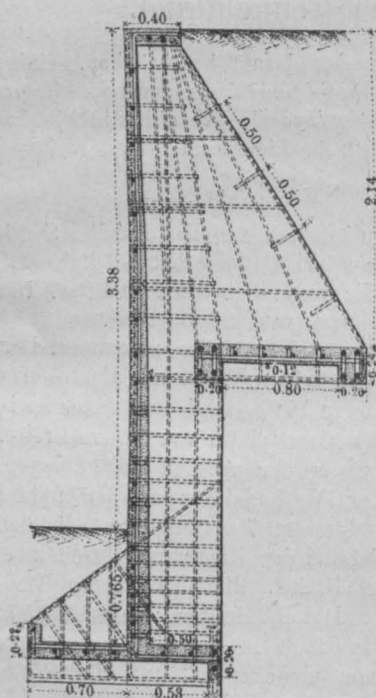
Die Spundbohlen müssen eine verticale Kraft und einen Erddruck aushalten. Sie sind symmetrisch durch mit Bügeln verbundene Stäbe verstärkt und

haben einen Querschnitt von 0.30×0.40 m. Die halbkreisförmigen Nuthen dienen beim Rammen zur Führung, indem ein unten an der Spundbohle angebrachter Vorsprung als Feder in die Nuth eingreift. Später werden diese Nuthen mit Cement ausgefüllt. Die 0.30×0.30 m starken Pfähle sind durch acht verticale Stäbe verstärkt, die in regelmäßigen Abständen durch Bügel miteinander verbunden sind. Die Spundbohlen erhalten zur Verbindung mit dem Boden einen ebenfalls durch Stäbe und Bügel verstärkten Kopf (siehe Fig. 2, Detail 6).

Die Kosten der Quaimauer betragen Frs. 325 für 1 lfd. Meter.

2. Futtermauer am Quai Debilly in Paris.

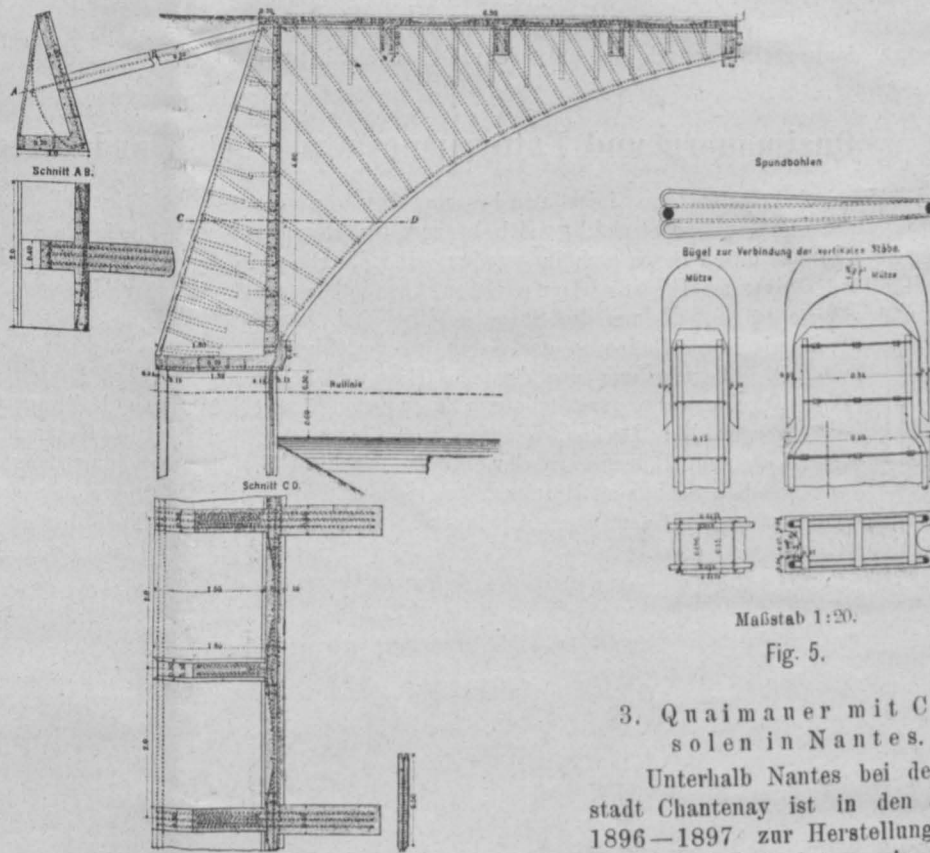
Die Futtermauer (Fig. 3) ist an der oberen Seite horizontal und dient zur Einfassung eines, mit 0.025 m auf 1 m ge-



Maßstab 1:50.

Fig. 3.

neigten Fahrweges. Die Höhe der Mauer nimmt von 0.45 m bis auf 6.60 m zu. Aufeinander folgende Fächer von 6 m Länge sind gleich hoch und auf Fundierungen angelegt, die jedesmal um 0.20 m treppenweise tiefer liegen. Jedes Fach besteht aus einer verticalen Wand, die durch zwei Reihen verticaler runder Stäbe von 8 mm Dicke und durch horizontale Stäbe verstärkt ist. Der gegenseitige Abstand der letzteren wird nach oben entsprechend der Abnahme des Erddruckes größer. Die in gegenseitigen Abständen von 1.50 m von Mitte zu Mitte an der Hinterseite angelegten, durch geneigte und horizontale Stäbe und Bügel verstärkten Contreforts stützen sich auf eine horizontale Grundplatte, die nach zwei Richtungen eiserne Stäbe und Bügel enthält (5 Stäbe auf 1 m²), durch zwei Längsträger verstärkt ist und sich bis vor die verticale Wand unter dem Fahrweg verlängert, woselbst sie durch Contreforts an der Außenseite der Wand versteift wird. Nur auf den Theilen der Mauer, die, wie in Fig. 3, ziemlich hoch sind, liegen die hinteren Contreforts in Abständen von 3 m und stützen sich außerdem noch auf eine in halber Höhe der Mauer liegende Grundplatte. Die Breite dieser Platte ist doppelt so groß als der hintere Theil der unteren horizontalen Grundplatte.



Maßstab 1:100.

Fig. 4.

Der Berechnung ist ein natürlicher Neigungswinkel von 35° und ein Gewicht des Erdreiches von 1800 kg/m^3 zu Grunde gelegt worden. Die eine Hälfte des Momentes, das die Mauer umkippen würde und für den laufenden Meter berechnet wurde, muss zur Hälfte von dem Gewicht des Erdreiches aufgenommen werden, das auf die hintere Grundplatte drückt (die Contreforts werden auf Zug belastet), während die andere Hälfte durch die vor der Mauer befindlichen Contreforts aufgenommen wird. Die Breite der horizontalen Grundplatte vor der Mauer ist unter der Annahme festgesetzt, dass die Belastung des Erdreiches 1 kg/cm^2 nicht übersteigen wird, die Breite derselben hinter der Mauer unter Annahme eines Sicherheitscoefficienten für das Gleichgewicht $= 2$. Ein wesentlicher Unterschied gegenüber einer Futtermauer aus Mauerwerk ist somit die Außerachtlassung des Eigengewichtes.

3. Quaimauer mit Consolen in Nantes.

Unterhalb Nantes bei der Vorstadt Chantenay ist in den Jahren 1896—1897 zur Herstellung eines Lös- und Ladeplatzes eine Quaimauer nach dem System Hennebique erbaut worden (Fig. 4), die, gleichwie die beschriebene Quaimauer

in Southampton, aus einer verticalen Wand mit Contreforts besteht und auf Spundbohlen, bzw. Pfählen ruht. Consolen von 4.8 m Höhe und 6.30 m Vorsprung in Abständen von 4.0 m von Mitte zu Mitte tragen vier Längsbalken mit darauf liegendem Fußboden, der eine Belastung von 400 kg/m^2 und außerdem Kräne von 15 t Hubkraft aufnehmen muss. Zur Erzielung des Gleichgewichtes ist hinter der Mauer ein Gegengewicht angebracht, durch Zugbalken mit ersterer verbunden.

Die Kosten betragen Frs. 7000 für 100 m Länge.

Der Vortheil einer solchen Construction liegt darin, dass man eine große Tiefe für die Schiffe schaffen kann, ohne die Mauer einem starken Erddruck auszusetzen, während erforderlichenfalls der Bau ganz im Trockenen ausgeführt werden kann.

Ein Vorsprung der Consolen von 6 m ist nicht als äußerste Grenze zu betrachten. In Nantes selbst findet sich eine gleiche Anlage mit Consolen von 9 m Breite und 5.60 m Höhe, die in Abständen von 2 m von Mitte zu Mitte stehen und direct (ohne Längsbalken) einen Fußboden tragen. Die Consolen liegen auf einer alten Quaimauer, während das Gegengewicht und die verticale Mauer durch einen Kornspeicher von 45 m Länge, 12 m Breite und 7 m Höhe, ebenfalls nach dem System Hennebique

bique ausgeführt, gebildet wird. Der vortretende Theil muss 1000 kg/m^2 und außerdem an der Vorderseite einen Krahn von 25 t tragen, hinter dem die Geleise liegen.

In Fig. 5 sind die bei Herstellung dieser Mauern verwendeten Spundbohlen aus Beton und Eisen, sowie die Verbindung der vier symmetrischen Stäbe dargestellt. Gleichwie die Betonpfähle mit Eisenverstärkung werden diese Spundbohlen in der gewöhnlichen Weise eingerammt. In Folge ihres großen Gewichtes muss der Rammblock schwerer als sonst sein. Um die Schläge aufzufangen und gleichmäßig zu vertheilen, muss auf den Kopf der Spundbohlen eine Mütze gesetzt, sowie der Zwischenraum zwischen Mütze und Bohle mit einem Material ausgefüllt werden. Diese Mütze (Fig. 5) ist aus Stahl und in der Mitte mit einer Oeffnung versehen um den Zwischenraum mit

Sand ausfüllen zu können. Auch wird mit einem losen Aufsetzer oder mit einem hölzernen Kissen gerammt.

Die Spundbohlen der Quaimauer bei Chantenay waren 10 m lang, $0.30 \times 0.40 \text{ m}$ stark und 7 m in den Boden zu rammen. Der Rammblock wog 1500 kg bei einer größten Fallhöhe von 1.9 m. Die eisernen Stäbe endigten 30 mm unterhalb der Oberkante der Pfähle. Nach Abschluss der Arbeiten wurden die halbkreisförmigen Räume zwischen den einzelnen Spundbohlen mit Cement vollgegossen, die Köpfe abgebrochen und die Construction weiter aufgebaut. Einschließlich der Rammung kostete 1 m Pfahl im Ganzen Fres. 25. Beim Rammen wurde der Kopf sehr heiß (70°), dem Eisen erwuchs aber kein Nachtheil daraus. Solche Quaimauern erleiden keine Angriffe vom Pfahlwurm, wenn auch die äußerste Betonschicht im Seewasser präpariert werden muss. H.

30. Delegierten- und Ingenieur-Versammlung des internationalen Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine.

Am 27. und 28. Juni l. J. fand in Graz die 30. Delegierten- und Ingenieur-Versammlung des internationalen Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine statt. Von ordentlichen Mitgliedern des Verbandes waren 39 Herren in Vertretung von 32 Verbandsvereinen erschienen. Ferner nahmen von österreichischen Behörden, Instituten und Vereinen Delegierte des Reichs-Kriegsministeriums, des Ministeriums des Innern, des Handelsministeriums, der steiermärkischen Statthalterei, der technischen Hochschule in Graz, des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und des Grazer polytechnischen Clubs an der Versammlung theil. Als Gäste waren aus Lille, Lyon und Paris Vertreter der dortigen Vereine von Dampfkesselbesitzern erschienen.

Die Verhandlungen der Versammlung fanden über Einladung des Bürgermeisters der Stadt Graz im Stadtrathsale des Rathhauses statt. Als Vorsitzender fungierte Herr Zinkeisen (Hamburg), in dessen Stellvertretung Herr Director Zwiauer (Wien). Nach Mittheilung des Geschäftsberichtes durch Herrn Director Oehlich (Bernburg) erstattete Herr Ober-Ingenieur Eckermann (Hamburg) den Bericht über die Arbeiten der Hamburger Normen-Commission. Die Arbeiten erstreckten sich auf schriftliche Berathungen der von der vorjährigen Versammlung zugewiesenen Gegenstände betreffend die in Abschnitt VI der Hamburger Normen gegebenen Gleichung für Berechnung der Bügel und Deckenträger für Feuerbüchsen und die Festsetzung der Minimal-Blechstärke cylindrischer Kesselwandungen. Ferner lagen der Commission schriftliche Mittheilungen vor, wonach einige Bestimmungen der Normen irrtümliche Anwendung gefunden und Meinungsverschiedenheiten hervorgerufen hatten. Die Commission kam zu der Ansicht, dass Aenderungen der Normen, wenngleich diese auch als verbesserungsfähig betrachtet werden, nur bei wichtigen und dringlichen Anträgen platzgreifen sollen, hält indessen die Aussprache der Delegierten bei der Versammlung über die Fälle verschiedener Auslegung für sehr wünschenswert. Die hierauf stattfindende Discussion führte zu dem Ergebnis, dass, um einer irrtümlichen Verwendung der in Abschnitt VI gegebenen Gleichung zur Berechnung der Deckenträger vorzubeugen, die Bedeutung der Größe b als die Gesamtdicke der je einen Träger bildenden Theile künftighin bezeichnet werden soll. Ebenso schloss sich die Versammlung bei der Discussion über die Frage der geringsten Blechdicke cylindrischer Dampfkesselwandungen dem Vorschlag an, dass die geringste Wanddicke in der Regel nicht weniger als 7 mm betragen soll. Die redactionelle Fassung der beschlossenen Aenderung bleibt der Commission vorbehalten.

Nach dem von Herrn Ober-Ingenieur Böcking (Düsseldorf) vorgetragenen Bericht der Würzburger Normen-Commission acceptierte die Versammlung die Aufrechterhaltung der Bestimmungen der Würzburger Normen-Commission, wie sie am vorjährigen Verbandstage vorgetragen wurden, soweit sie die Wandstärke der Siederohre betreffen. Herr Ober-Ingenieur Vogt (Barmen) erstattete den Bericht der Commission über die Abmessung der Schornsteine. Der Centralverband der preußischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine war vom Minister für Handel und Gewerbe aufgefordert worden, mit den Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereinen und anderen beteiligten Kreisen wegen ein-

heitlicher Bestimmungen über Construction und Abmessung von Schornsteinen in Berathung zu treten und über das Ergebnis zu berichten. Die von dem genannten Centralverband eingesetzte Commission hat unter Betheiligung von Sachverständigen auf dem Gebiete des Schornsteinbaues einen Bericht ausgearbeitet, der das Substrat des in Rede stehenden Referates bildet. Der umfassende Bericht ist in der „Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure“, Band 44, Nr. 26, veröffentlicht.

Herr Director Vinçotte (Brüssel) berichtete über die Fortschritte in Bau und Verwendung von Dampfturbinen. Nach der Mittheilung des Referenten macht sich ein Rückgang in der Verwendung von Laval-Turbinen bemerkbar während die Parsons-Turbine die Oberhand gewinnt und den Dampfmaschinen wirksame Concurrenz zu machen verspricht. Ein unvermeidlicher Verlust ist bei den Laval-Turbinen darin gelegen, dass sie nicht mit der für den vorteilhaftesten Gang der Turbine angemessenen Geschwindigkeit laufen können, da die dermalen eingehaltenen Geschwindigkeiten bereits an die Grenze des Zulässigen gehen. Bei Turbinen, die frei in die Atmosphäre auspuffen, entsteht durch die Reibung der Schaufeln am Auspuffdampf ein zweiter Verlust, weshalb es nicht praktisch ist, ohne Condensation zu arbeiten. Die Schaufeln der Turbinen nützen sich mitunter sehr rasch ab, und der Bruch einer Schaufel führt bei der hohen Geschwindigkeit zur Zerstörung der Maschine. Da die Abnutzung nicht in allen Fällen beobachtet wird, ist der Referent der Ansicht, dass die Unreinigkeiten des vom Dampf mitgerissenen Wassers die Ursache der häufig beobachteten rapiden Abnutzung sind. Die neueren Verbesserungen der Laval-Turbinen bestehen in der Construction von Compound-Condensations-Turbinen, deren Luftpumpe, als Centrifugalpumpe ausgeführt, von der Turbine selbst getrieben wird.

Bei den Turbinen von Parsons, die mit Geschwindigkeiten von 1000—3000 Touren laufen, wirkt die Energie des Dampfes nicht auf einmal, sondern das Gesamt-Druckgefälle ist in eine große Anzahl, beispielsweise 100 kleine Druckabfälle getheilt, indem der Dampf durch eine große Anzahl von Turbinenrädern nacheinander strömt. Infolge Ungenauigkeit bei der Herstellung arbeiteten die ersten Parsons-Turbinen mit großem Dampfverbrauch. Diese Schwierigkeiten scheinen durch verbesserte Construction und Ausführung beseitigt zu sein. Immerhin bestehen noch gewisse Uebelstände, die als Verlustquellen anzusehen sind. Die einzelnen Turbinenräder können nicht gemeinsam mit der vorteilhaftesten Geschwindigkeit laufen, da sich das Volumen des Dampfes mit der fortschreitenden Expansion vergrößert; auch die bedeutende Reibung, die man dem im Dampf enthaltenen Wasser zuschreibt und der man durch Ueberhitzung des Dampfes zu begegnen sucht, bildet eine wesentliche Verlustquelle. Genaue Versuche, die an den in Elberfeld installierten Turbinen vorgenommen wurden, haben aber ergeben, dass der Effect der Parsons-Turbinen den der besten Dampfmaschinen übersteigt. Mehrere hundert Parsons-Turbinen sind heute schon in Verwendung, sie dienen nicht allein für den Betrieb von Lichtmaschinen, sondern auch von Schiffen, Ventilatoren und sogar von Spinnereien.

Ueber die Frage: Welche Schlüsse lassen sich bei Dampfkesseln mit hohem Druck auf das Verhalten einzelner Kesselconstructionen aus

den bisherigen Erfahrungen ziehen? referierte Herr Director Z w i a u e r (Wien). Vom Standpunkte des Kesselbaues ist die Beanspruchung der Kessel nach zwei Richtungen zu untersuchen, gemäß der Einflüsse der Spannung und der Einflüsse der Temperatur. Die Statistik zeigt, dass die Dampfspannung der Kessel in einer fortwährenden Steigerung begriffen ist; doch wird diese Steigerung im allgemeinen von den üblichen Systemen gutwillig mitgemacht, ohne dass sich daraus ergäbe, dass bestimmte Systeme eine größere oder geringere Eignung für hohe Dampfspannungen besitzen. Eine diesbezügliche Umfrage an die Verbandsvereine ergab sehr interessante, zum Theil aber widersprechende Auskünfte. Von 22 eingelaufenen Antworten lauten 10, dass keine auffällige Veränderung wahrzunehmen ist, während 8 die Zunahme der engröhrigen Kessel betonen. Bei der Wiener Dampfessel-Untersuchungs-Gesellschaft, deren Kesselzahl in den letzten 15 Jahren von 8400 auf 16.000 angewachsen ist, ist unzweifelhaft festzustellen, dass die außengefeuerten Kessel in ebenso raschem Rückgange begriffen sind, als die Innenfeuerung und die Wasserröhrenkessel an Verbreitung zunehmen. Die constatirte Zunahme der Zahl von Flammrohrkesseln, Locomobil- und Locomotivkesseln und der Wasserröhrenkessel ist auf das Streben nach hohem Effect, nach bequemer Heizflächenanlage und nach Verwendung hoher Dampfspannung zurückzuführen. Die Anwendung der Großraumkessel mit Innenfeuerung zeigt in Oesterreich derzeit noch die intensivste Entwicklung. Die Anwendung hoher Dampfspannung hat für die Construction die Anwendung größerer Blechstärken, stärkerer Nietverbindungen, die Vermeidung ebener und die Anwendung bombirter Böden zur Folge, während die Anarbeitung größere Sorgfalt erheischt.

Bei der an das Referat geknüpften Discussion kam die Meinung zum Ausdruck, dass bei Kesseln für hohe Spannungen besondere Rücksicht auf rasche Wärmetransmission von den Heizgasen auf den Kesselinhalt genommen werden muss, durch gute Circulation und Vermeidung von Kesselsteinbelag u. s. w.; zur Vermeidung großer Temperaturunterschiede im Innern sei Speisung in den Dampfraum empfehlenswert.

Zu der Frage, welche Brennstoffe entwickeln bei der Verbrennung Bestandtheile, welche die Kesselbleche erfahrungsgemäß angreifen? erstattete Herr Haage (Chemnitz) ein schriftliches, Herr Ober-Ingenieur Widell (Stockholm) ein mündliches Referat. Schwefelhaltige Kohle ruft Zerstörungen jener Kesseltheile hervor, in deren Innern das Wasser eine niedrige Temperatur hat, so dass außen ein Niederschlag der Feuchtigkeit der Essengase stattfindet. Bei lebhaft circulierendem Kesselinhalt, wie bei den Systemen der neueren Zeit, findet eine Zerstörung der Bleche durch Schwefelsäure nicht statt. Kochsalz, das bei hoher Temperatur Zerstörungen veranlasst, findet sich in der Kohle nur in seltenen Fällen. Bei den Kesseln des schwedischen Vereines sind rapide Zerstörungen durch Essigsäure beobachtet worden, wo Flammrohrkessel mit Laubholz gefeuert wurden. Die Zerstörungen treten schon nach kurzer Betriebszeit im Feuerraum auf; um sie zu verhüten, werden die Flammrohre oberhalb des Rostes mit einem Chamottefutter versehen.

Zur Frage, welche Erfahrungen über die Entstehung von Rissen bei der Bearbeitung von Kesselblechen in der Kesselschmiede vorliegen, berichtet Herr Baurath Lechner (Stuttgart) über einen interessanten Fall des Auftretens zahlreicher Risse theils an Kanten und Nietlöchern, theils im vollen Blech an einem aus gutem Material hergestellten Tenbrink-Dampfessel und kommt zu dem Schlusse, dass die Ursachen auf Vorgänge der Bearbeitung des Materiales bei der Anfertigung des Kessels zurückzuführen sind. Eine Umfrage an die bedeutendsten Blechwalzwerke führte zu der Erklärung, dass die Walzwerke an der Forderung der strengen Einhaltung der vom Verband deutscher Grobblechwalzwerke gegebenen Vorschriften festhalten müssen.

Ueber die Frage, wie sich Graphit zur Schmierung von Dampfmaschinen eignet, erstattete Herr Director Cario (Magdeburg) in Fortsetzung seines Berichtes vom vorigen Jahre ein ausführliches Referat. Dampfmaschinen werden im allgemeinen viel zu viel geschmiert, sie könnten, wenn sie mit gesättigtem Dampf betrieben werden, wahrscheinlich ganz ohne Schmierung laufen. Reichliche Oelschmierung vergrößert den schädlichen Widerstand einer Maschine, während ihn Graphit herabsetzt. Reine Graphitschmierung (ohne Oel) ist wegen des ölfreien Condensates und der Sauberkeit und Billigkeit der Graphitölemulsionschmierung vorzuziehen. Herr Ober-Ingenieur Wagner (Hanau) findet auf Grund eingehender Versuche, dass seine vorjährigen Erwartungen,

durch die Anwendung von Cylinderöl mit Graphit oder Graphiol bedeutende Ersparnisse zu erzielen, nicht erfüllt worden sind.

Die Dampfessel der Pariser Weltausstellung hinsichtlich ihrer principiellen Neuerungen bildeten den Gegenstand des von Herrn Inspector Krauss (Wien) vorgetragenen Berichtes. Eine große Anzahl der auf der Pariser Ausstellung vorhandenen Dampfessel zeigt besondere Einrichtungen oder Constructionsverbesserungen, die einen raschen Wasserrücklauf bezwecken. Bei den Wasserröhrenkesseln bestanden diese Verbesserungen zum Theil in der Absonderung der untersten Röhrenlagen vom Hauptbündel und der Anordnung einer directen Verbindung mit dem Oberkessel. Auch die Dubiau-Pumpe war mehrfach vertreten. Von den Schiffskesseln sind die Constructions von Niclausse und Babcock & Wilcox besonders bemerkenswert, indem bei den Kesseln der erstgenannten Firma alle Theile auswechselbar und mit lösbaren Verbindungen versehen sind, wohingegen die Schiffskessel von Babcock & Wilcox, in allen Theilen aus Flusseisen gefertigt, ausschließlich Verbindungen, die mit Hilfe der Rohrdichtmaschinen hergestellt sind, enthalten. Für die Eignung der Systeme zu verschiedenen Zwecken ist der Wasserrücklauf entscheidend, der bei einfachen Großraumkesseln 200 l, bei combinirten Systemen von Großwasserraumkesseln 100 l, bei normalen Wasserröhrenkesseln 50 l und bei Schiffskesseln höchstens 30 l per Quadratmeter Heizfläche ungefähr beträgt.

Herr Ober-Ingenieur Hilliger (Berlin) referierte über Einrichtungen zur Prüfung des Kesselfeuerungs-Betriebes durch continuierliches Absaugen von Heizgasproben und ein darauf gegründetes System von Kohlenersparnis-Prämien. Ein größeres Berliner Electricitätswerk hat eine große Anzahl der in neuerer Zeit in den Handel gebrachten Kohlen säure-Messapparate „Ados“ in Anwendung gebracht. Die Anzeigen des Instrumentes ergaben gute Uebereinstimmungen mit gleichzeitigen Analysen mittels Orsat-Apparaten. Der Referent lieferte an der Hand von Wandtafeln eine genaue Beschreibung der Construction und Wirkungsweise der Ados-Apparate. Die Versuche in Berlin sind noch nicht abgeschlossen, doch sind die bisher erzielten Resultate sehr zufriedenstellend.

Ueber die Frage, welche Methoden für die Conservierung außer Betrieb stehender Kessel derzeit in Verwendung sind, und wie sich dieselben bewähren, erstattete Herr Ober-Ingenieur Münster (Danzig) einen umfangreichen Bericht. Die Maßnahmen zur Conservierung eines Dampfessels sollten bereits bei der Anfertigung beginnen, die durch einen dauerhaften Anstrich beendet wird. Der gebräuchliche Menniganstrich bildet für sich allein keinen Schutz, es muss ihm ein Anstrich mit gekochtem Leinöl auf dem gründlich gereinigten Dampfessel vorhergehen. Für außer Betrieb stehende Kessel sind zahlreiche Anstrichmassen, die die Anhaftung von Wasser erschweren und von diesem nicht gelöst werden, in Gebrauch. Im allgemeinen lassen sich zwei Methoden zur Conservierung außer Betrieb stehender Kessel unterscheiden, die trockene Methode und die nasse Methode. Die Vorschriften hiezu sind in der Instruction vom 17. Jänner 1882 für die Schiffsdampfessel der kaiserlich deutschen Marine gegeben. Bei der erstgenannten Methode wird der leere Kessel durch ein kleines Holz- oder Kohlenfeuer vollkommen ausgetrocknet. Nachdem ungelöschter Kalk oder Chlorcalcium in entsprechend großen Schalen in den Kessel eingebracht ist, wird der Kessel luftdicht verschlossen. Außen erhält der Kessel einen Firnis- oder Menniganstrich. Beim nassen Verfahren wird der Kessel mit Wasser vollkommen angefüllt, aus dem die Luft durch Kochen bei offenen Sicherheitsventilen ausgetrieben worden ist. Der Kessel wird hierauf luftdicht verschlossen. Für eingemauerte Kessel richtet sich die Conservierungsmethode nach der Jahreszeit, in welcher die Kessel kalt stehen. Kessel, die im Winter kalt stehen, werden am besten entleert, getrocknet und luftdicht verschlossen; Kessel, die im Sommer kalt stehen, können offen bleiben. Besonders schlecht ist es, Kessel nur theilweise mit Wasser gefüllt zu lassen. Für außer Betrieb befindliche Kessel in feuchten und mit Dampf erfüllten Localen empfiehlt sich die nasse Methode.

Ueber das Zurückdrücken von Ausbuhlungen der Dampfessel nach der Methode Weinbrenner berichtete Herr Ober-Ingenieur Eggers (Braunschweig). Bei einigen Deformationen von Flammrohrkesseln ist die Methode mit Erfolg angewendet worden, in anderen Fällen ist das Material rissig geworden. Bei Schweißeseisen ist das Verfahren weniger bedenklich als bei Flusseisenmaterial. Jedenfalls ist bei alten Kesseln die größte Vorsicht geboten. Auch bei scheinbar gut gelungener Ausrichtung ergab die genaue Untersuchung mit der Lupe das

Vorhandensein von Rissen. Herr Director Cario (Magdeburg) theilte die Erfahrungen des Magdeburger Vereines mit, der die Methode seit einiger Zeit anwendet. Der Erfolg hängt von der Art der entstandenen Deformation ab; sie kann mit Erfolg in der Regel dort angewendet werden, wo das Rohr unrund geworden ist, ohne dass sich die Länge des Umfanges wesentlich verändert hat. In jedem Fall setzt die Methode ein Verständnis des Operierenden voraus.

Mit der Berathung der Fragen, deren Zulassung bei der nächsten

Delegierten- und Ingenieur-Versammlung des internationalen Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine zu beschließen war, wurde die technische Tagesordnung der Versammlung erschöpft.

Als Ort der nächstjährigen Versammlung wurde Zürich bestimmt.

An die Verhandlungen schloss sich ein am 29. Juni unternommener Ausflug auf den steirischen Erzberg bei Eisenerz an, woran sich die Mehrzahl der Delegierten betheiligte, und der bei schönstem Wetter zur allgemeinen Zufriedenheit verlief.

—88.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Josef Hannack, Ingenieur in Graz, den Titel eines Ober-Baurathes verliehen und die Herren: Baurath Georg Rank des Eisenbahnministeriums und Phil. Dr. Ludwig Kusminsky, Ober-Commissär der k. k. Normal-Aichungs-Commission, zu nicht-ständigen (fachtechnischen) Mitgliedern des Patentamtes auf die Dauer von fünf Jahren ernannt.

Der Minister für Cultus und Unterricht hat den Beschluss des Professoren-Collegiums der technischen Hochschule in Wien auf Zulassung des Ober-Ingenieurs der Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. P. Herrn Ludwig Ritter v. Stockert als Privatdocenten für Eisenbahn-Maschinendienst und Eisenbahnbetrieb an der technischen Hochschule in Wien bestätigt.

Herrn Josef Dertina, Ingenieur in Graz, wurde von der steiermärkischen Statthalterei das Befugnis eines beh. aut. Maschinenbau-Ingenieurs mit dem Wohnsitze in Graz ertheilt.

Congresse und Versammlungen.

In der Zeit vom 12. August bis 14. September l. J. werden folgende Versammlungen abgehalten, an denen der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein theilnimmt:

III. Versammlung der Heizungs- und Lüftungsfachmänner in Mannheim, 12. bis 14. August.

Generalversammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereines in Freiburg, 25. und 26. August.

V. Verbandstag des Deutsch-Oesterreichisch-Ungarischen Verbandes für Binnenschifffahrt in Breslau, 2. bis 4. September.

International Engineering Congress in Glasgow, 4. bis 6. September.

III. Wanderversammlung des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in Budapest, 9. bis 14. September.

International Engineering Congress, Glasgow. Die Theilnehmer an diesem Congress erhielten soeben einen reich illustrierten Führer zugesendet, welcher neben den Plänen der Ausstellung und der Stadt sowie den Bildnissen der hervorragenden Functionäre des Congresses, die genaue Beschreibung der sechs Excursionen mit Karten und Landschaftsbildern enthält. Die Excursionen führen nach Aberfoyle und Loch Ard, nach Lanark und den Clyde-Fällen, nach Loch Lomond, mit Dampfer durch die Kyles of Bute und um die Insel Arran, nach Edinburgh und zur Forth-Brücke, endlich den Clyde hinunter und nach Arrochar.

Preis ausschreiben.

Schulhausbau in Knittelfeld (Nr. 20 der „Zeitschrift“). Auf Grund des vom Ortsschulrathe verfügt Preis ausschreibens sind 18 Projecte eingelangt. Das aus den Herren: Baurath Leopold Theyer als Vorsitzenden, Oberlehrer Franz Schöpfer, Professor Friedrich Sigmundt, Professor Anton Wagner und Architekt M. Seidl, sämmtliche in Graz, bestehende Preisgericht hat den I. Preis (K 600) dem Architekten Louis Brazda in Brünn, den II. Preis (K 400) dem Architekten Gerhard Reitmayr und den III. Preis (K 200) dem Architekten Andreas Praprotnik in Wien zuerkannt. Außerdem wurde dem Projecte mit dem Kennworte „Eiche“ die lobende Anerkennung

zutheil und das Preisgericht beantragte, dieses Project in eine engere Concurrenz einzubeziehen. Endlich wurden lobend erwähnt die Projecte mit den Kennzeichen „Der Jugend das Beste“, „Jugend“, „Roths Dreieck mit umschriebenem Kreis“ und „Grüne Scheibe“.

Offene Stellen.

138. Im chemischen Laboratorium der österr. Versuchsstation und Akademie für Brauindustrie in Wien gelangt eine Assistentenstelle zur Besetzung. Zuschriften wollen an Hofrath Franz Schwachhöfer, derzeit Steinwinkel bei Traunkirchen, gerichtet werden.

139. An der k. k. Kunstgewerbeschule in Prag kommen mit Beginn des Schuljahres 1901/1902 nachstehende Stellen zur Besetzung: 1. Eine wirkliche Lehrstelle für kunstgewerbliche Stil- und Constructionslehre, mit dem Jahresgehalte von K 2.800, der Activitätszulage von K 600, ferner zwei Quinquennalzulagen von K 400, sowie drei solche von K 600. Verlangte Qualification: Absolvierte Studien der Architektur-Abtheilung einer technischen Hoch- oder höheren Kunstschule, eingehende Kenntniss der im Kunstgewerbe verwendeten Materialien und ihrer Bearbeitung, selbständige kunstgewerbliche Praxis, Studienreisen im Auslande. 2. Eine externe Lehrstelle für chemische Technologie des Kunstgewerbes mit jährlicher Remuneration von K 1600. Verlangte Qualification: Absolvierte chemische Studien an einer technischen Hochschule, entsprechende Vertrautheit mit den von der Chemie beeinflussten Gebieten des Kunstgewerbes, der Photographie und Reproductionsverfahren. Bewerber müssen beider Landessprachen mächtig sein. Gesuche sind bis 15. August l. J. bei der Direction obiger Lehranstalt einzureichen.

140. An der k. k. technischen Hochschule in Wien ist die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Straßenbau und Eisenbahnunterbau mit 1. October l. J. zu besetzen. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von K 1.400 verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei, resp. vier Jahre verlängert werden. Bewerber, welche, falls sie absolvierte Hörer einer technischen Hochschule sind, die II. Staatsprüfung aus dem Ingenieurbaufache mit Erfolg abgelegt haben müssen, wollen ihre Gesuche bis 15. September l. J. beim Rectorate dieser Hochschule einreichen. Näheres im Vereins-Secretariate.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Stadtgemeinde Königsberg vergibt im Offertwege den Bau einer Wasserleitung in der Länge von 524 km, welche bis 1. December l. J. fertig sein soll. Pläne, Vorausmaße u. s. w. können in der Gemeindekanzlei eingesehen werden. Offerte sind bis 12. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Stadtvorstande in Königsberg (Schlesien) einzubringen.

2. Bau eines Zollamtsgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 135.090-71. Offerte sind bis 14. August l. J., vormittags 10 Uhr, bei der königl. ung. Finanzdirection in Brassó einzubringen, woselbst die Behelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

3. Vergebung des Baues eines neuen Schulgebäudes in der Karlsbaderstraße in der Sachsenvorstadt in Pilsen im veranschlagten Kostenbetrage von K 224.162-75. Die Baupläne, der Kostenvoranschlag u. s. w. liegen im städtischen Bauamte zur Einsicht auf. Offerte sind bis 15. August l. J., vormittags 11 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen.

4. Das Forstwirtschaftsamt der Broder Vermögensgemeinde zu Vinkovce vergibt Canalherstellungs- und Brückenbau-Arbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.276-63. Pläne und sonstige Behelfe können dortselbst eingesehen werden. Offerte sind bis 16. August l. J., vormittags 10 Uhr, einzureichen. Vadium 5%.

5. Für den Bau eines Parallelcanales zum Favoritener Sammelcanale zwischen der Schlachthausbahn und dem rechtsseitigen Hauptsammelcanale im III. und XI. Bezirke werden die Erd- und Bau-meisterarbeiten im Kostenbetrage von K 153.293-04, die Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von K 84.760-88, die Lieferung der Thonwaren im Kostenbetrage von K 23.760 und die Lieferung der Steinmetzarbeiten vergeben. Offerte sind bis 16. August l. J., 10 Uhr, im Departement XIX b einzureichen. Pläne, Profile, Ausmaße, Kostenanschläge und beigeschlossene Bedingungen können im Stadtbauamte eingesehen oder gegen Erlag von 20 h bei der städtischen Hauptcassa bezogen werden.

6. Wegen Vergebung der Arbeiten und Lieferungen für den Bau des rechtsseitigen Haupt-Sammelcanales, Baulos VII a und VII b an der Erdbergerlände im III. Bezirke, und zwar für Baulos VII a die Erd-, Baumeister- und Pflasterungsarbeiten im Kostenbetrage von K 258.289-70, beziehungsweise K 5.785-50, der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 133.702-61, der Lieferung der erforderlichen Thonwaren im veranschlagten Kostenbetrage von K 24.271-32; für Baulos VII b der Erd-, Baumeister- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 261.553-03, beziehungsweise von K 4.658-40; der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 134.688-34, der Lieferung der erforderlichen Thonwaren im veranschlagten Kostenbetrage von K 24.160— wird vorbehaltlich der Genehmigung des Projectes durch die Commission für Verkehrsanlagen vergeben. Offerte sind bis 20. August 1. J., präcise 10 Uhr vormittags, im Bureau des Herrn Magistrats-Secretär Dr. Nüchtern einzureichen. Pläne, die Profile, die Ausmaße, die Kostenanschläge und die dem Projecte beigeschlossenen Bedingungen können im Bureau des Herrn Bau-rath Kohl eingesehen werden. Dem Offerte ist das vorgeschriebene Vadium anzuschließen.

7. Wegen Errichtung einer Markthalle in Alicante (Spanien), findet am 22. August 1. J. eine Offertverhandlung statt. Kostenvoranschlag Pesetas 648.915-43. Caution 5% des Kostenvoranschlages. Das Project (nebst Bedingnisheft) liegt in der „Secretaria del Exmo. Ayuntamiento Constitucional de Alicante“ und in der „Dreccion General de Administracion Local“ in Madrid auf. Ein diese Offertverhandlung enthaltender Zeitungsausschnitt erliegt im Vereinssecretariate zur Einsichtnahme auf.

8. Die königl. ung. Staatsbahn-Direction in Budapest vergibt im Offertwege die Bauarbeiten für eine 24ständerige Locomotiv-Remise und Zubehör in der Station Arad. Offerte sind bis 23. August 1. J., mittags 12 Uhr, im Baudepartement der königl. ung. Staatsbahn-Direction in Budapest einzureichen, woselbst die Baubehelfe eingesehen werden können. Das zu erlegende Vadium beträgt K 4300.

9. Vergebung der erforderlichen Bauarbeiten für ein Finanzpalais in Agram. Die hiefür veranschlagten Kosten betragen K 522.122-77. Offerte sind bis 24. August 1. J., vormittags 10 Uhr beim Hilfsamtsleiter der königl. Finanzdirection in Agram einzubringen. Die Offertunterlagen erliegen beim dortigen Staatsbauamte. Vadium 5%.

10. Die Arbeiten der Regulierung des Teplitzer Baches (Saubaches) unterhalb Teplitz-Schönau gelangen im Offertwege zur Vergebung. Die allgemeinen und speziellen Bedingungen u. s. w. sind für K 2— beim Bezirksausschuss Teplitz erhältlich, woselbst auch die Pläne eingesehen werden können. Anbote sind bis 1. September 1. J. einzureichen.

11. Vergebung von Fundierungs- und Unterbauarbeiten für eine eiserne Brücke über die Salzach. Die Brücke hat eine Länge von 102-80 m, eine Breite von 12 m und erhält zwei Stropfweiler. Die Stropfweiler, eventuell auch die Widerlager werden pneumatisch fundiert. Die Offertunterlagen können beim dortigen Stadtbauamte eingesehen werden. Anbote sind bis 2. September 1. J., mittags 12 Uhr, im städtischen Einreichungsprotokoll einzureichen. Das zu erlegende Vadium beträgt K 10.000.

12. Wegen der Erbauung einer eisernen Brücke in Almeria findet am 2. September 1. J. eine Offertverhandlung statt. Kostenvoranschlag Pesetas 81.095-58. Caution Pesetas 3000. Offerte sind an die Comisaria Regia, Madrid, Calle de los Madrazo Nr. 7 oder an das Gobierno Civil der Provinz Almeria zu richten. Näheres im Vereinssecretariate.

13. Betreffend die Errichtung einer Wasserleitung in Soria findet am 2. September 1. J. eine Offertverhandlung statt. Kostenvoranschlag Pesetas 157.335-23. Caution 5% des Kostenvoranschlages. Offerte sind an des Exmo. Ayuntamiento Constitucional in Soria (Spanien) zu richten. Das Project liegt in der „Secretaria del Exmo. Ayuntamiento Constitucional“ in Soria (Seccion; Negociado de Obras) zur Einsicht auf. Ein die näheren Details enthaltender Ausschnitt der Zeitungsnummer erliegt im Vereinssecretariate.

Bücherschau.

7799. **Das Erfinderrecht der wichtigsten Staaten.** Von R. Schmehlik in Berlin. 2. Auflage. Stuttgart und Leipzig 1900, Deutsche Verlagsanstalt. (Preis Mk. 1.50.)

Das kleine Taschenbuch enthält eine Erläuterung der wichtigsten Patentgesetze incl. Warenzeichen- und Gebrauchsmusterschutz für den praktischen Gebrauch für Erfinder, Industrielle und Patentvertreter. Die Darstellung ist eine ebenso gedrängte als klare und übersichtliche und gewinnt bedeutend an Wert durch die im Texte angezogenen gerichtlichen Entscheidungen in praktisch wichtigen Fällen. Jedenfalls kann das Büchlein als ein sehr guter Rathgeber bestens empfohlen werden.

J. Klauy.

7896. **Leitfaden für den Unterricht in der Physik an der technischen Militär-Akademie mit besonderer Berücksichtigung ausgewählter Capitel, insbesondere der Mechanik.** Von k. u. k. Oberst Albert v. Obermayer. XXXV und 827 Seiten. Mit 709 Abbildungen im Texte. Wien und Leipzig 1900, Wilhelm Braumüller. (Preis K 16—.)

Die Behandlung des Stoffes in vorliegendem, wie gleich bemerkt werden soll, sehr gut ausgestatteten Werke war bedingt durch Rücksichtnahme auf den Lehrplan der Akademie, für deren Hörer es bestimmt ist. Da in demselben eine ausführliche Behandlung der Mechanik einschließlich der Festigkeitslehre vorgeschrieben erscheint, musste der rein physikalische Theil so weit beschränkt werden, dass er den technischen Bedürfnissen zwar vollauf entspricht, dass aber von einer gesonderten Behandlung von Optik und Akustik abgesehen wurde. Hiedurch sind begreiflicherweise einige Abweichungen von der meist üblichen Stoffvertheilung entstanden, was wir als kein Unglück ansehen, zumal die behandelten Capitel immerhin ziemlich vollständig behandelt erscheinen. Das Ziel, das dem Verfasser vorschwebte, war ersichtlich, die theoretischen Principien der Physik klar und leichtfasslich darzulegen, dabei aber auch darauf Rücksicht zu nehmen, dass der Lehrstoff zugleich der Festigung des erlangten mathematischen Wissens der Hörschaft dienen könne und Anhaltspunkte zur Wahl von Beispielen gebe. An die theoretischen Darlegungen schließen sich überall zweckentsprechenderweise Hinweise auf experimentelle Demonstrationen, welche beim Unterricht an der Akademie wirklich vorgeführt werden. Ueber den reichen Inhalt des vorliegenden Werkes orientiert uns am besten eine Durchsicht des sehr sorgfältig gearbeiteten, 28 Seiten umfassenden Inhaltsverzeichnisses, dessen Hauptabschnitte folgende sind: Einleitung, Maß und Messen, die Messinstrumente, Scalaren und Vektoren, Geometrie der Bewegung, Dynamik des Punktes, die Bewegung des materiellen Punktes, Zusammensetzung und Gleichgewicht der Kräfte am starren Systeme, Anwendung der Gleichgewichtsgleichungen und des Principes der virtuellen Verschiebungen auf einfache und zusammengesetzte Maschinen, Seilpolygon, vom Schwerpunkt, vom Trägheitsmomente, Dynamik des materiellen Systemes, Elasticität und Festigkeit, Gleichgewicht flüssiger Körper. Bewegung von Flüssigkeiten, Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus. Das mit sehr gründlicher Kenntnis und sorgfältiger Benützung der einschlägigen Literatur bearbeitete Lehrbuch wird zweifellos einen höchst wertvollen Lehrbehelf für die Hörer der technischen Militär-Akademie bilden; es eignet sich aber auch ganz trefflich für den Selbstunterricht, da die Darstellung sich überall größter Deutlichkeit und besonderer Fasslichkeit befleißigt. Dieses Bestreben wird noch erfolgreich unterstützt durch die klaren und übersichtlichen Abbildungen. Dem in der Praxis stehenden Techniker kann bisweilen ein derartiges Werk als willkommenes Nachschlagebuch dienen, zumal es fast überall auf die Quellen aufmerksam macht.

8113. **Elektrische Tertiärbahnen.** Von Georg Frost. Halle a. S. 1901, W. Knapp. (Preis Mk. 2—.)

Der Verfasser hat die Anschauung, dass für den Betrieb von Industriebahnen und für landwirtschaftliche Zwecke der Elektromotor jedem anderen Motor überlegen ist. Die kleine Schrift bringt eine allgemeinverständlich gehaltene Besprechung der in Frage kommenden Einrichtungen mit einigen Tabellen über die Leistungen und Gewichte elektrischer Locomotiven und kann eventuell den Interessenten ein ungefähres Bild der erforderlichen Einrichtungen geben.

R.

Provisorische Ordnung zur Benützung der Dunkelkammer im Vereinshause.

Jedes Mitglied des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines ist berechtigt die Dunkelkammer zu Berufs- oder Vereinszwecken unentgeltlich zu benützen; auch werden die zur Herstellung von Negativen notwendigen Entwickler, Fixierbäder u. s. w. beigestellt.

Das Trocknen der ausgewässerten Platten kann auch in der Dunkelkammer geschehen, nur müssen die Platten, wenn nicht am selben, so doch am folgenden Tage abgeholt werden.

Die Herstellung der Copien hat andernorts zu geschehen; nur solche Copien, die Vereinszwecken dienen sollen, werden entweder vom Zeitungs- oder Photographen-Ausschusse zur Ausführung übernommen.

Die vorgefundene Ordnung und Reinlichkeit in der Dunkelkammer muss beim Verlassen derselben wieder in gleicher Weise hergestellt sein.

Die Anmeldung zur Benützung der Dunkelkammer hat beim Vereinssecretariate zu geschehen, wo die Amateure mit Ordnung, Einrichtung und speciellem Gebrauch der Utensilien und Leitungen bekannt gemacht werden.

INHALT: Die Dampfmaschinen der Pariser Weltausstellung. Bericht von Professor L. Czischek. (Fortsetzung.) — Der Wasserbau auf der Pariser Weltausstellung. Von Dpl. Ing. Martin Paul, Ober-Ingenieur des Wiener Stadtbauamtes. (Schluss.) — Quaimauern und Futtermauern aus Beton und Eisen (System Hennebique). — 30. Delegierten- und Ingenieur-Versammlung des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine. — Vermischtes. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LIII. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 16. August 1901.

Nr. 33.

Alle Rechte vorbehalten.

Der Brückenbau auf der Weltausstellung in Paris 1900.

Von Karl Stöckl, k. k. Baurath im Eisenbahn-Ministerium.

(Hiezu die Tafeln XVI, XVII und XVIII.)

A. Allgemeines.

Die große, herrliche Weltausstellung in Paris, vielleicht die letzte in der glänzenden Reihe dieser Schaustellungen, dankte in erster Linie dem Eisen ihr rasches Entstehen und die Möglichkeit ihres außerordentlichen Umfanges. Aus Eisen war in den weitaus meisten Fällen das Skelett der vielen Gebäude, deren glänzende Außenseiten aus trägerischem Materiale erst durch das Eisen ihre Existenzmöglichkeit gewannen. Verborgten unter architektonisch ausgestatteter Hülle oder frei ragend in statisch-harmonischen Linien, überall war das Eisen der Kern für die wechselnde Tracht der Gebäude und weitgespannten Hallen, in denen die Schaustellungen des überwiegend technischen Schaffens unserer Zeit stattfanden. Es kann nicht die Aufgabe dieser Zeilen sein, die Anwendung des Eisens in seiner Verschiedenartigkeit wenn auch nur flüchtig zu schildern; alle Gebiete der ausgestellten Industrien müssten genannt werden. Nur auf dem Gebiete des Brückenbaues soll versucht werden, ein annäherndes Bild zu geben, soweit es eben durch die Betrachtung der ausgestellten Pläne, Photographien und Modelle ermöglicht wurde.

Am Champ de Mars hatte in der Gruppe VI das Ingenieurwesen (*génie civil*) weite Ausstellungs-Räume zugewiesen erhalten, und in den vielfach verzweigten Gängen des zugewiesenen Theiles der großen Halle reihte sich Plan an Plan, Modell an Modell. Alle civilisierten Staaten brachten neben anderen Gebieten des Ingenieurwesens hauptsächlich den Brückenbau, gewiss eine der schönsten Blüten der technischen Wissenschaften, zur Anschauung. Aber nicht bloß der Eisenbrückenbau, wenn auch im überwiegendsten Theile der ausgestellten Objecte, ward berücksichtigt, auch die in der Cultur viel ältere Steinbrücke behauptete ihren Platz, und der in der Reihe dieser Bauwerke jüngste Betonbau eröffnete eine Perspective kühnster Art. Wenn von der Entwicklung des Brückenbaues gesprochen wird, so muss zugegeben werden, dass die Betonconstruction ein neues, bevorzugtes Glied in der Entwicklungsreihe darstellt.

Der ursprünglichste Baustoff, das am leichtesten zu behandelnde Material, das Holz, spielt im heutigen Brückenbau nur mehr eine untergeordnete Rolle, und nur dort, wo die vordringende Cultur in fernen Ländern erst die Wege bahnt, greift man zum Holz und baut damit die allerdings nur wenig weitgespannten Brücken, aber doch auch in großen Gesamtlängen. Zeichnungen solcher einfacher Holzbalkenbrücken finden sich in der Ausstellung der Colonien, speciell von Australien, wo die Abbildungen der Quindannup Road Bridge über den Williamsfluss, der Pinjarrah Road Bridge über den Murrayfluss, der Brücken über den Swanfluss u. s. w., solche vieljochige Holzconstructions zeigen, welche theils als einfache Balkenträger, theils als Sprengwerke hergestellt sind. Die rasche Vergänglichkeit des Holzes verleiht den Holzbrücken den Charakter des Provisoriums, und nur dort wo rascheste Herstellung von Wegverbindungen etc. gefordert wird, oder wo die verfügbaren Geldmittel beschränkt sind, kann das Holz noch als Baustoff im Brückenbau gelten.

Die Steinbrücke, das Wahrzeichen schon hoch entwickelter Cultur, spannte ihr Gewölbe schon im Alterthum über Thäler und Flussgerinne, und in der Aneinanderreihung solcher der Natur des Steines nach allerdings wenig weiter Bögen stehen

alte Wahrzeichen hohen technischen Könnens noch heute der Jetztzeit als Vorbild dienend.

Der wichtigste natürliche Baustoff, der Stein, dessen Natur und Dauer den Charakter der Monumentalität schuf, ist im Laufe des vergangenen Jahrhunderts von seinem Rivalen dem feuergeborenen Eisen, als Baustoff vielfach verdrängt, im Brückenbau überwiegend ersetzt worden. Seine Energie und Anpassungsfähigkeit sichert dem Eisen überall, wo die Dauer des Bauwerkes nach menschlichem Ermessen nicht unbegrenzt zu sein braucht, einen siegreichen Platz. Bis in die neueste Zeit, bis die eiserne Schiene anfieng, den Erdball zu umspannen, und die Schienenwege dem Verkehre neue Ziele schufen, blieben die steinernen Brücken neben der Holzbrücke im Zuge der Landstraße fast ausschließlich das verbindende Glied der durch Bodengestaltung getrennten Wegtheile und noch in der ersten Zeit des Eisenbahnbaues, als die neuen Bahnen über bis dahin oft unwegsame Gegenden geführt wurden, blieb der Steinbogen die ausschließliche Type der Dauerconstruction, deren Sicherheit kaum jemals in Frage kam. Aber der große Bedarf an Brücken, den der sich ungeahnt entwickelnde Eisenbahnbau mit sich brachte, die Beschränktheit in der möglichen Spannweite der Steinbrücke, aber zumeist auch die Unmöglichkeit nach Lage der Bahn über den zu übersetzenden Flüssen und Wegen eine ausreichende Constructionshöhe für steinerne Bögen zu finden, brachten einen neuen Baustoff in den Brückenbau, das Eisen, das bis dahin in nur vereinzelt Fällen, als Gusseisen in Verwendung kam. Die bewunderungswürdige erste eiserne Bogenbrücke mit 31 m Spannweite über den Severn 1776—1779 von Abraham Darby erbaut, ist im eigentlichen Sinne eine gegossene Eisenbahnbrücke, und ihr noch heute tadelloser Bestand spricht klar für die Möglichkeit das auf Biegung unbrauchbare Gusseisen in Bogenconstructions, wo hauptsächlich nur die Druckfestigkeit in Frage kommt, zweckmäßig verwenden zu können. Die Entwicklung in der Herstellung des schmiedbaren Eisens ist auch die Entwicklung des Brückenbaues, und in dem Maße, als die Festigkeitseigenschaften des Eisens sich verbesserten und erhöhten, wuchs die Spannweite der eisernen Brücken, für welche die vervollkommnete Theorie und Praxis die nöthigen Grundlagen schuf. Das Puddel-eisen, das zur Herstellung der Eisenbrücken diente, als der Eisenbahnbau seine ersten großen Ansprüche stellte, ist im Laufe der letzten 10 Jahre durch das Flusseisen fast vollständig verdrängt worden. Die erhöhte Energie des letzteren überwand die bescheidene Arbeit des Puddel-eisens, welches in gewissen Richtungen oft in nur unvollkommenem Maße entsprechen konnte und stets nicht nur die guten, sondern auch die schlechten Eigenschaften seiner Erzeugungssätze mitbrachte. Das im gewissen Sinne internationale Flusseisen, sei es das bevorzugte im Flammofen, sei es das im basischen Converter erzeugte Flusseisen, überwand das Schweiß-eisen nicht nur durch seine überwiegende Menge, sondern auch durch seine gesteigerten Festigkeitseigenschaften, welche ungleich denen des Schweiß-eisens, ihre Gleichmäßigkeit von der Walzrichtung fast unabhängig zeigen. Aber in dem Maße als das homogene Flusseisen das schlackenhaltige Schweiß-eisen hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit überragt, stellt es wesentlich strengere Arbeitsbedingungen als das letztere, Bedingungen, deren Einhaltung im Interesse des sicheren

Bestandes der Constructionen nicht umgangen werden darf. Während die Qualität des Flusseisens durch den Coefficienten aus Dehnung und Festigkeit mit 1000 gekennzeichnet werden kann, steigt diese Zahl für Schweißeisen selten auf 800 und bleibt in der Regel unterhalb dieser Ziffer. Die anfängliche Absicht, das Flusseisen wegen seiner höheren Festigkeitseigenschaften viel mehr auszunützen, indem man die zulässige Inanspruchnahme weit höher begrenzte als die des Schweißeisens, wurde bald fallen gelassen, als man erfahren musste, dass Flusseisen mit mehr als 45 kg Festigkeit so strenge Arbeitsbedingungen hinsichtlich der Erzeugung, Anarbeitung und Montierung stellte, dass deren Einhaltung nicht verbürgt werden konnte. Man geht daher im Interesse der Sicherheit mit der Maximal-Grenze der Festigkeit bei Martinflusseisen in der Regel nicht über 45 kg/mm², bei Thomasflusseisen sogar nicht über 42 kg.

Die Einführung des Flusseisens in den Brückenbau fällt in das Ende der 80iger Jahre. In Oesterreich wurde das Martinflusseisen im Jahre 1889 bei der Červenábrücke auf der Staatsbahnlinie Pisek—Tabor zum erstenmale verwendet, nachdem man einige Jahre früher das Bessemerflusseisen bei einigen Brücken der Staatsbahnlinie Erbersdorf—Würbenthal zugelassen hatte. In Deutschland wurden die neuen hervorragenden Weichselbrücken bei Dirschau, Marienburg und Fordon in den Jahren 1889 bis 1893 aus Thomasflusseisen erbaut, und datiert seit dieser Zeit die allgemeine Zulassung dieses Materiales, das in Oesterreich trotz vieler Versuche die Gleichberechtigung mit dem Martinflusseisen noch nicht erlangen konnte. In Frankreich wurde seit dem Baue der Canalbrücke über die Loire bei Briare, in den Jahren 1890 bis 1894, das Thomasflusseisen allgemein eingeführt, und rechnete man bei dieser Canalbrücke mit einer zulässigen Inanspruchnahme des Flusseisens von 10 kg/mm², bei einer Bruchfestigkeit des Materials von 42 kg/mm². Diese verhältnismäßig große zulässige Inanspruchnahme ist jedoch durch den Umstand erklärt, dass die Belastung durch das fließende Canalwasser eine stetige, stoßlose ist und daher der rechnermäßige Sicherheitsgrad ermäßigt werden konnte.

Es ist zweifellos hinsichtlich der zulässigen Inanspruchnahme zu beachten, in welchem Verhältnisse das Eigengewicht, die sogenannte todte Last, zur Verkehrslast steht, denn, je überwiegend die erstere wird, desto höher kann die Grenze der zulässigen Inanspruchnahme gesteckt werden. Eisenbrücken mit Spannweiten bis etwa 100 m, bei welchen das Eigengewicht noch kleiner ist als die durch Locomotivzüge hervorgebrachte Verkehrslast, können nicht so hoch beansprucht werden wie Brückenconstructionen über circa 110 m, bei welchen das Eigengewicht schon größer ist als die zufällige Last, und bei welchen meist die Verkehrslast gegenüber der Eigenlast und den Einwirkungen des Windes wenig in die Wagschale fällt. Bei weitgespannten Brücken, wo das Eigengewicht außerordentlich hoch ist, bringt die Verkehrslast einen kaum nennenswerten Einfluss auf den permanenten Spannungszustand hervor, und die Grenze der zulässigen Inanspruchnahme kann demnach viel höher gehalten werden als bei kleinen Brücken, wo die Spannungszustände in großen Differenzen und häufig auftreten. Ein Höhergehen in der zulässigen Inanspruchnahme liegt aber auch im Interesse der Oekonomie, weil das Eigengewicht verringert werden kann, sobald dem Materiale eine größere Leistung auferlegt wird. Wird letzteres jedoch verlangt, so muss andererseits die Arbeitsfähigkeit des Eisens größer sein und werden die Maximalgrenzen der Bruchfestigkeit bis 50 kg/mm² und darüber steigen müssen. Flusseisen mit solcher Bruchfestigkeit ist aber schon merklich härter, und der stahlartige Charakter bedingt höhere Vorsicht in der Anarbeitung des sorgfältig zu erzeugenden Materiales. Die mehr oder minder strengen Anforderungen, welche demnach an die Qualität des Flusseisens gestellt werden müssen, bezeichnen hiedurch im voraus den Erzeugungsprocess, durch welchen das benötigte Material geliefert werden soll. Wenn es sich um Material handelt, welches höheren Inanspruchnahmen genügen muss, und bei welchem die mit dem zunehmenden Kohlenstoffgehalt häufiger auftretenden Ungleichmäßigkeitserscheinungen

durch langsame Processführung möglichst unschädlich gemacht werden sollen, wird nur der basische Martinprocess geeignet sein, solchen strengen Anforderungen nachzukommen. Brücken mit sehr großen Spannweiten, bei welchen mit der Inanspruchnahme des Materiales auf 10 bis 12 kg/mm² gegangen werden kann und soll, werden nur im basischen Martinflusseisen, bezw. Stahl ein geeignetes Material finden, während Brücken mit kleinen Spannweiten, bei welchen die Inanspruchnahme auf nur 7 bis 9 kg/mm² bemessen werden soll, ein Material bedingen, bei welchem das Maß der Zähigkeit durch eine große Dehnung, im Minimum 24%, und einer oberen Grenze von höchstens 42 kg Festigkeit ausgedrückt wird, und bei welchem kohlenstoffarmen Material die dem Flusseisen leider oft anhaftenden Ungleichmäßigkeiten auch in den schnellverlaufenden Converterprocessen auf ein Minimum gebracht werden können. Für solches weiches Material wird auch der Thomasprocess noch vollständig entsprechen können, wenn auch zugegeben werden muss, dass in solchen Ländern, wo die Durchführung des Flammofenprocesses wegen des geeigneten Roheisens ohne Schwierigkeiten leicht möglich ist, das Martinflusseisen dem Thomasflusseisen stets vorzuziehen wird. In Deutschland und Belgien, d. h. in Ländern, wo die Eisen-erze den feindlichen Phosphor enthalten, wird hauptsächlich der Thomasprocess herangezogen werden müssen, wenn die Verwendung von Flusseisen in Frage kommt. Thomasflusstahl kann das Material für Eisenbrücken niemals abgeben.

Wenn einerseits das Material in der Entwicklung des Brückenbaues eine wesentliche Rolle spielte, so beeinflussten andererseits die im Laufe des Jahres außerordentlich gewachsenen Verkehrslasten die Ansprüche an die Tragfähigkeit der Eisenbahnbrücken und damit die Art und Weise ihrer Gestaltung und constructiven Durchbildung. Die anfänglich in Rechnung gezogenen Verkehrslasten für Eisenbahnbrücken sowohl als auch für Straßenbrücken entsprachen wohl hinsichtlich ihrer Größe den damals verkehrenden Fahrzeugen, aber bei dem ununterbrochenen Wachsen des Verkehrs nahm selbstredend die Größe und das Gewicht der Locomotiven und der Wagen stetig zu, und die anfängliche Uebereinstimmung der Rechnungs- mit den thatsächlichen Verkehrslasten gieng bald verloren. Es verringerte sich hiedurch der Sicherheitsgrad der Constructionen ganz bedeutend, abgesehen davon, dass die anfänglichen theoretischen Grundlagen nicht immer einwandfrei waren. Die aus diesem Grunde in einzelnen Staaten erlassenen Verordnungen hinsichtlich der in Rechnung zu ziehenden Verkehrslasten schufen zwar auf einige Zeit eine gewisse Sicherheit in der gleichmäßigen Ausbildung der Constructionen, aber bald zeigte der theoretische Fortschritt, dass diesen Verordnungen oft schwere Mängel und Unvollständigkeiten anhafteten, und somit die hienach gebauten Eisenbahnbrücken keineswegs immer den erwünschten Sicherheitsgrad besaßen. In jenen Staaten, wo die Constructeure die Locomotiven, bezw. die Belastungszüge unmittelbar als Verkehrslast in die Rechnung einführten, waren diese Mängel weniger zu fürchten, aber bei jenen Verordnungen, die eine gleichförmig vertheilte Belastung mit den gleichen Belastungsstufen für die Berechnung der Gurtungskräfte sowohl als auch der Strebenkräfte vorschrieben, bestanden thatsächlich solche Nichtübereinstimmungen. So wurden in Frankreich die anfänglichen, in keiner Weise zutreffenden Verordnungen vom Jahre 1858, dann von 1869 erst im Jahre 1877 durch eine neue und bessere ersetzt, welche letztere jedoch für die Gurtungen und das Gitterwerk gleiche Belastungsstufen vorschrieb. In Oesterreich wurde schon 1870 eine Verordnung erlassen, welche gewissermaßen die Vorläuferin der letztgenannten französischen war und zuerst diese Mängel zeigte. Die französische Verordnung von 1877 hatte jedoch wenigstens die wichtige Bestimmung enthalten, dass keine Locomotive, die sammt Tender schwerer als die der Verordnung zugrunde gelegte war (72 t), ohne behördliche Genehmigung in Verkehr gesetzt werden durfte. Das Bestehenlassen solcher Eisenbahnbrücken aus der früheren Zeit bei Zulassung des Verkehrs der schwerer gewordenen Locomotiven musste jene Katastrophen zeitigen, welche namentlich in Amerika eintraten und nur zum geringen Theile auch in fehlerhafter

Durchbildung der Einzelheiten ihren Grund hatten. Seit ungefähr Mitte der Achtzigerjahre des vorigen Jahrhunderts wurden in den meisten Staaten Europas neue Verordnungen erlassen, welche auch in theoretischer Beziehung auf wissenschaftlicher Höhe stehen, seien Belastungszüge oder gleichförmig vertheilte Belastungen vorgeschrieben. Russland erließ im Jahre 1884 ein Circular an alle Bahnverwaltungen, in welchem die technischen Bedingungen bezeichnet wurden, welche bei dem Baue von metallischen Eisenbahnbrücken zu beachten sein werden. Dieser Circularerlass bezeichnete einen großen Fortschritt, indem schon getrennte Belastungsstufen für die Berechnung der Momente und der Querkkräfte aufgestellt wurden. Diese Circularverordnung wurde im Jahre 1896 durch eine neue ersetzt. In Oesterreich erschien die dormalen noch in Kraft stehende Brückenverordnung mit Erlass des Handelsministeriums vom 15. September 1887, und basiert dieselbe gleichfalls auf der Zweitheilung der Belastungsstufen. Es besteht eine Scala *a* für die Berechnung der Biegemomente (Gurtungskräfte) und eine Scala *b* für die Bestimmung der Querkkräfte (Strebenkräfte). Die Verkehrslasten sind als gleichförmig vertheilte Lasten vorgeschrieben. In Frankreich wurde durch Ministerial-Verordnung vom 29. August 1891 ein neuer Belastungszug vorgeschrieben, welcher aus 2 vierachsigen Locomotiven sammt Tendern und aus beladenen Wagen zu bestehen hat. Die Locomotiven müssen an die Spitze des Belastungszuges gestellt sein. Wo eine Achse allein in Frage kommt, ist dieselbe mit 20 t Gewicht in Rechnung zu bringen. Diese Verordnung besteht dormalen noch in Kraft. Die Schweiz erließ im Jahre 1892 eine Verordnung, welche gleichfalls einen Belastungszug vorschreibt, der jedoch aus 3 vierachsigen Locomotiven sammt Tendern besteht. Die Locomotiven sind in ungünstigster Stellung an der Spitze des Zuges, die belasteten Wagen nur auf einer Seite anzuordnen. Für Brücken unter $l = 15\text{ m}$ Stützweite, sowie für die Quer- und Längsträger ist die aus diesem Belastungszuge resultierende Verkehrslast um $2(15 - l)\%$ zu erhöhen. Ungarn erließ unter dem 14. April 1893 eine Verordnung, welche gleichfalls auf dem Belastungszuge fußt und 2 vierachsige Locomotiven sammt Tendern vorschreibt. Statt der belasteten Wagen wird eine zu beiden Seiten der Maschinen liegende gleichmäßig vertheilte Last von 2.8 t/m vorgesehen. Für Stützweiten unter 15 m besteht dieselbe Lasterhöhung wie in der Schweiz. In Deutschland sind es namentlich die Verordnungen in Preußen, Bayern und Sachsen, welche den Belastungszug zu Grunde legen. In Preußen wurde durch Ministerial-Verordnung vom September 1895 ein Belastungszug aus 2 Locomotiven sammt Tendern in ungünstigster Stellung und einseitig angehängten Güterwagen bestehend, eingeführt. Bayern und Sachsen schrieben einen Belastungszug, bestehend aus 2 Locomotiven sammt Tender, vor. Russland, das schon, wie früher erwähnt, eine vollständig entsprechende Belastungsvorschrift besaß, änderte 1896 dieselbe durch Verordnung des Ministeriums für Straßen- und Wegebauten in der Weise um, dass nunmehr ebenfalls ein aus 2 Locomotiven sammt Tendern und beiderseits angehängten Güterwagen bestehender Belastungszug eingeführt wurde. In England, dem Mutterlande der Eisenbahnen, wo die ersten weitgespannten Eisenbahnbrücken mit bewunderungswürdiger Kunst gebaut wurden, hat man bis zum heutigen Tage keine bestimmten Belastungsvorschriften, und erschienen nur einzelne Memoranden des Board of trade, welche in wahrhaft liberaler Weise die schließliche Entscheidung über die Verkehrslasten in die Hände der Ingenieure legten. Ein solches Memorandum wurde im Juli 1881 hinausgegeben, als die Taybrücke durch die Gewalt eines Sturmes in das Wasser geworfen wurde. Im § 18 dieses Erlasses an die Eisenbahngesellschaften heißt es: Als Verkehrslast, welche in Rechnung zu ziehen ist, sind die schwersten im Verkehr vorkommenden Locomotiven zu nehmen. Dagegen wurde für Brücken großer Stützweite die Berücksichtigung des Winddruckes in einem Ausmaße von 273 kg/m^2 zweckmäßig vorgeschrieben. Auch eine zweite, im Jahre 1892 erlassene Vorschrift des Board of trade beschränkt in keiner Weise die Berechnungsannahmen der englischen Brücken-Ingenieure. In gleich liberaler

Weise hat Amerika die Entscheidung über die Belastungsgrundlagen den Ingenieuren überlassen; es bestehen derzeit keine gesetzlichen Vorschriften über die Größe der Verkehrslasten oder der zulässigen Inanspruchnahme des Materiales, wiewohl gerade in Amerika die Größe und das Gewicht der Locomotive ins Ungeheuerliche zugenommen haben. Die aus dem Bedürfnisse des Verkehrs hervorgegangenen außerordentlich schweren Locomotiven und Güterwagen drängen selbstredend die Brückenconstructeure zur gewissenhaftesten Wahrnehmung der wissenschaftlichen Grundlagen bei Berechnung der Eisenbahnbrücken. Glücklicherweise ist Amerika auch das Land der weitgespannten Brücken, und, wie schon früher erwähnt, mindert sich der Einfluss der Verkehrslast mit der Zunahme der Stützweite. Die Zweckmäßigkeit schwerer Locomotiven hat auch das alte Europa veranlasst, im Baue der Fahrbetriebsmittel dem Fortschritte zu huldigen und die unbedingt nothwendigen Voraussetzungen hiezu, den schweren Oberbau und die entsprechenden Brücken, ins Auge zu fassen. In erster Linie ist es der Verein der Deutschen Eisenbahnverwaltungen, welcher durch Annahme eines schweren Belastungszuges für die Berechnung von Eisenbahnbrücken diese Voraussetzungen zu erfüllen trachtet. Die im Nachfolgenden gezeichneten Belastungstypen stellen das neueste Stadium der rechnungsmäßigen Verkehrslast für Eisenbahnbrücken dar.

Die Brückentragwerke unterscheiden sich charakteristisch nach der Richtung der Auflagerdrücke, welche die Hauptträger infolge verticaler Belastungen ausüben, in die 3 Hauptgruppen: Hängebrücken, Bogenbrücken und Balkenbrücken. Die zwei erstgenannten üben stets schiefe Stützendrücke aus, beanspruchen deshalb das Widerlagermauerwerk auch in wagrechter Richtung. Die horizontale Componente des schiefen Stützendruckes, der Horizontalschub, verringert die Biegemomente, welche durch die Verticallasten hervorgerufen werden. Die Balkenbrücken üben nur verticale Stützendrücke aus, beanspruchen mithin das Widerlagermauerwerk nur im lothrechten Sinne.

Während Brückentragwerke der zwei erstgenannten Hauptgruppen schon frühzeitig in Anwendung kamen und für Straßenbrücken ausreichende und zweckentsprechende Constructionen abgaben, änderten sich die Verhältnisse als die Eisenbahnen für ihre schweren und schnellrollenden Züge starre und steife Brücken verlangten. Die Hängebrücken, deren geringe seitliche Steifigkeit sich für Eisenbahnzüge schlecht eigneten, wurden in ganz vereinzelten Fällen ausgeführt, und sind derzeit für diesen Zweck ganz fallen gelassen. Die Bogenbrücken, anfänglich aus Gusseisen erbaut und dann infolge der Unverlässlichkeit dieses Materiales bei Biegungsspannungen, wohl auch wegen mangelnder Theorie, lange zurückgestellt, konnten erst nach der Einführung des schmiedbaren Eisens in den Brückenbau und nach den Fortschritten in der theoretischen Begründung, die sie namentlich zuerst in Frankreich fanden, die glänzende Rolle beginnen, welche sie derzeit im Brückenbau spielen. Die eiserne Balkenbrücke, die dormalen am häufigsten verwendete Type im Brückenbau, konnte auch erst, nachdem das Gusseisen, welches für die ersten Balkenbrücken geringer Stützweite das Material abgab, durch das Puddelisen überwunden war, in die Periode ihrer Ausbildung eintreten. Der innige Zusammenhang zwischen Walztechnik und Entwicklung der Tragsysteme ist bekannt. Die vollwandige Blechbrücke wurde durch die Ausbildung der gegitterten Stabsysteme wieder auf jene Stützweite beschränkt, für welche sie zweckmäßig ausgebildet werden konnte, und welche in neuerer Zeit wieder bis etwa 20 m stieg. Die gegitterten Stabsysteme, deren Wandelement das Dreieck ist, entwickelten sich in rascher Folge als die anfänglichen Flacheisengitterstäbe durch starre, profilierte Walzstäbe ersetzt werden konnten. Ohne auf die mannigfachen älteren Systeme einzugehen, deren unterscheidendes Merkmal außer in ihrer Umrissform auch in der Anordnung des Gitterwerkes bestand, soll nur die grundsätzliche Kennzeichnung der Wandgliederung der Balkenträger im wesentlichen wiederholt werden.

Jede gegliederte Balkenbrücke hat zwei wesentliche Streben-scharen, deren eine vorherrschend auf Zug, deren andere vorherr-

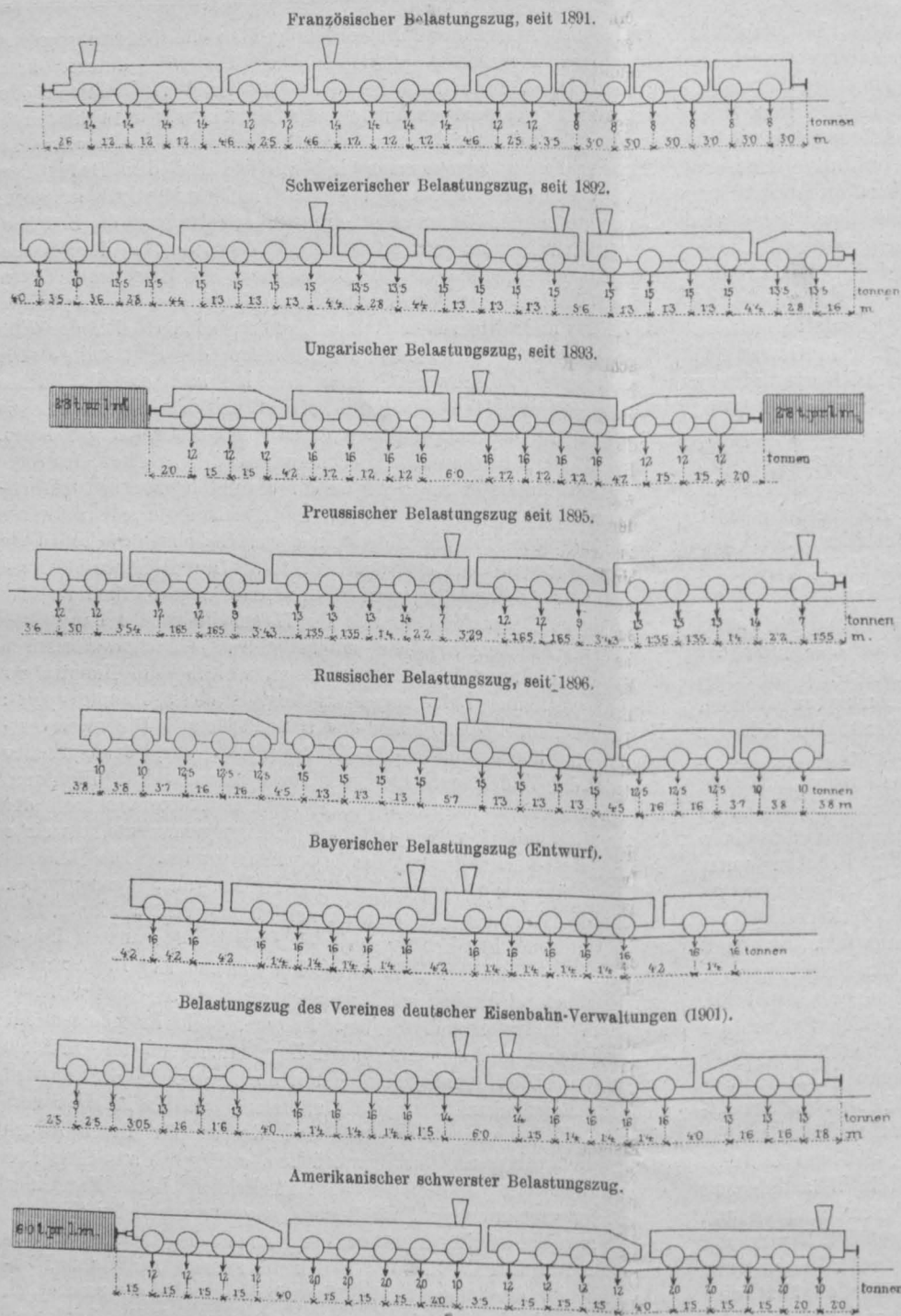


Fig. 1. Schema der Belastungszüge für Eisenbahnbrücken.

schend auf Druck beansprucht wird. Hat nun eine dieser Strebenschen eine verticale Lage, während die andere geneigt ist, so spricht man allgemein von einem Fachwerk oder Ständerfach; sind in der Gitterwand beide Strebenschen geneigt, so bezeichnet man dieselbe als Netzwerk oder auch als Strebenfachwerk. Während die älteren Fachwerksträger für die auf Zug beanspruchten Streben meist noch Flacheisen aufweisen, hat die neuere Brückentechnik auch diese Wandtheile steif ausgebildet, wozu die im Laufe der Jahre gemachten Erfahrungen riethen. Das Ständerfachwerk, die ältere Form der Gitterwand, wurde ehemals für große Stützweiten meist als mehrtheiliges Fachwerk ausgeführt, ohne dass auf alle Knoten auch die Fahrbahnlasten unmittelbar eingewirkt hätten. Auch die mehrtheiligen Netzwerke zeigten in älteren Bauwerken diesen die Berechnung erschwerenden Umstand. Während vor etwa drei Jahrzehnten die mehrtheiligen Fach- und Netzwerke sehr oft angewendet wurden, ohne dass man in der starren Verbindung der Einzelsysteme untereinander einen das Auftreten von

Secundärspannungen begünstigenden Umstand erblickte, strebt die neuere Richtung wieder zur Einfachheit hin und bevorzugt einfache Ständer-Fachwerke, deren Strebenschen sämtlich steif sind, so dass die Gegenstreben in den Brückenmittelfeldern, wo Zug- und Druckwechsel auftritt, entfallen können. Mehr als zweitheilige Fachwerke werden derzeit nicht mehr ausgeführt. Deutschland bevorzugt das Ständerfachwerk, während Oesterreich und Frankreich viel häufiger das zweitheilige Netzwerk, das durch verticale Ständer in den einzelnen Knoten versteift ist, ohne Rücksicht auf die statische Unbestimmtheit, mit Vorliebe ausführen.

Die Umrissform, die Form der Gurtungen, innerhalb welcher das Gitterwerk eingebaut ist, charakterisiert die einfachen Balkenträger nach zwei Gruppen: Balkenbrücken mit gekrümmten und Balkenträger mit geradlinigen Gurtungen. Hierbei können beide Gurtungen, der Ober- und Untergurt, des Balkenträgers gekrümmt sein oder nur der eine derselben. Balkenträger mit geradlinigen Gurtungen heißen Parallelträger. Der Einfluss, den die Gurtform auf die Art der Beanspruchung des Gitterwerkes ausübt, veranlasste in früheren Jahren die Constructionen von Gurtformen, die unter den Namen Sch wedler'sche, Pauli'sche Träger allbekannt und in einer großen Anzahl von Eisenbrücken, namentlich in Deutschland, vertreten sind. Das Gitterwerk der Schwedlerträger ist ein Ständerfachwerk, in welchem wegen der eigenthümlichen Gurtform keine Hauptstrebe durch irgend eine Laststellung einen Druck erleiden kann. Die Form des oberen Gurtes setzt sich aus zwei Hyperbelstücken zusammen, die in der Trägermitte durch eine Gerade verbunden sind; der Untergurt ist gerade. Der Pauli'sche Träger hat zwei um eine horizontale Achse symmetrisch geformte, gekrümmte Gurtungen, welche in zwei Spitzen zusammenlaufen, und deren Form durch die theoretische Erwägung entstand, dass die Grenzwerte der Gurtspannungen constant sein sollen. Während der Sch wedler'sche Träger nur im mittleren Theile Gegenstreben erfordert, sind bei dem Pauli'schen Träger durchaus Gegenstreben nothwendig. Die weitaus am häufigsten angeordnete Krümmungslinie für den gebogenen Gurt ist die Parabel, und können bei den sogenannten Parabelträgern nur eine Gurtung oder beide Gurtungen nach einer Parabelinie gekrümmt sein. Die theoretische Begründung der Parabelinie liegt in dem Umstande, dass bei totaler Belastung des Trägers die Spannung in den Streben Null ist, die Gurtungen daher allein beansprucht werden. Die Parabelträger scheiden sich nach drei Gruppen: Linsenträger, bei welchen beide Gurtungen gekrümmt sind, Bogensehnenträger, die wohl älteste Form der gegitterten Brückenträger, bei welchen der Obergurt gekrümmt, der Untergurt geradlinig ist, Fischbauchträger, bei welchen die umgekehrte Form des Bogensehnenträgers Platzgreift. Von allen mehr oder weniger exotischen Umrissformen sind für die einfachen Träger, d. h. für Träger, die nur auf zwei Stützpunkten aufliegen, ohne dass die Enden überhängen, hauptsächlich die Parallelträger-, Parabel- und Halbparabelträgerform übriggeblieben, und nur die Kreislinie, deren schöner

Schwung bei den neuen Weichselbrücken bei Fordon in Anwendung kam, vermag erfolgreich gegen die Parabellinie aufzutreten. Die aus speciellen theoretischen Erwägungen hervorgegangenen Gurtumrisse stehen meist mit der Forderung nach einer schönen, gefälligen Linie im Widerspruch und verloren damit ihre Berechtigung zur Ausführung.

Als ein weiteres unterscheidendes Merkmal in der Gruppierung der gegitterten Balkenträger gilt auch die Anzahl der Stützpunkte. Balkenträger, welche auf mehr als zwei Stützpunkten derart aufrufen, dass nur ein festes und im übrigen bewegliche Auflagergelenke vorhanden sind, nennt man durchgehende oder continuierliche Träger, und es ist dabei Voraussetzung, dass alle Stützpunkte in einer Ebene liegen. Da die über den Stützen auftretenden Stützenmomente die Momente in den mittleren Theilen des Balkenträgers vermindern, erzielte man durch diesen Umstand eine günstige Einwirkung auf die Materialmenge, bis theoretische Erwägungen, die namentlich Winkler und Mohr schufen, die Gefährlichkeit der Unregelmäßigkeit in der Höhenlage der Stützpunkte klar machten, und so die anfänglichen Vortheile durch die schwerer wiegenden, leicht eintretenden Nachtheile aufwogen. Da durchgehende Balkenträger in Bezug auf die Berechnung der Stützenwiderstände statisch unbestimmt sind, und zwar in der Weise, dass bei n Stützen eine $(n - 2)$ -fache statische Unbestimmtheit besteht, so machte man oft durch Einlegen von $(n - 2)$ -Gelenken, von denen zwischen je zwei Stützpunkten höchstens zwei angeordnet werden können, diese Träger äußerlich statisch bestimmt. Solche Träger nennt man bekanntlich continuierliche Gelenkträger oder auch Gerbersche Balkenträger. Die Momentenfläche eines derartigen durchgehenden Balkens zeigt an den Gelenken die Ordinate gleich Null. Solche Balkenträger mit freischwebenden Stützpunkten, auch Auslegerträger, cantilever, porte à faux genannt, gestatten die Möglichkeit einer Montierung ohne festem Untergerüste, und ihr Vortheil für sehr große Spannweiten bei großer Höhe über der Thalsohle oder bei der Uebersetzung tiefer Gewässer wurde am bewundernswürdigsten durch den Bau der Firth of Forthbrücke in Schottland (1880—1890) und der Donaubrücke in Cernavoda in Rumänien bewiesen. Die Umrissform solcher Auslegerträger ist außerordentlich verschieden, muss jedoch selbstredend im Wesentlichen die Momentenflächen einschließen. Eine genaue Anpassung an die letztgenannte Bedingung führte namentlich in Amerika oft zu Umrissformen, welche in keiner Weise dem Schönheitsgeföhle Rechnung trugen. Die in Deutschland in der neueren Zeit ausgeführten Auslegerbrücken zeigen die gefällige Form der Hängebrücken. Frankreich hat porte à faux-Träger in mehreren Typen zur Ausstellung gebracht, welche später besprochen werden sollen. Die Anwendung durchgehender Gelenkträger ist für Spannweiten von etwa unter 160 m kaum mehr ökonomisch, sofern man nur die Entbehrlichkeit von festen Montierungsgerüsten bezweckt, weil eine größere Materialmenge zweifellos erforderlich wird, und die schwierige Ausführung der Gelenke die Herstellungskosten vertheuert. Wo schlechte Bodenverhältnisse den Bau von Steinpfeilern ungemein vertheuern, indem erst durch Tieffundierungen ein tragfähiger Boden erreicht werden kann, sind derartige Gelenkträger sehr am Platze, da die Anzahl der festen Pfeiler vermindert werden kann und die Endstützendrücke sich entsprechend ermäßigen lassen. Beispiele für die Anwendung dieses Grundsatzes sind die 1885 erbaute Warnowbrücke bei Rostok in der Linie Waren—Warnemünde und die Brücke über den Soulafluss auf der Eisenbahnlinie Kharkow—Nikolajew in Russland.

Wenn anfänglich bei dem Baue eiserner Brücken die Theorie noch wenig Einfluss nahm, weil sie selbst erst in der Entwicklung begriffen war und die einzelnen Brückensysteme gar oft nur die praktischen Erfahrungen und Versuche als Ausgangspunkt hatten, so änderten sich im Laufe der letzten drei Jahrzehnte die Verhältnisse außerordentlich nach streng theoretischen Anschauungen hin, und wo die Theorie später an die erstgebauten Eisenbrücken ihre kritische Sonde anlegte, ergab sich oftmals die Nothwendigkeit einer durchgehenden Reconstruction, wenn nicht

einer vollständigen, weil zweckmäßigen Auswechslung. Die Entwicklung des Brückenbaues in den letzten Jahrzehnten liegt sichtbar in der Ausbildung der theoretischen Methoden zur Bestimmung der inneren und äußeren Kräfte, welche in den Stabgebilden auftreten, seien letztere statisch bestimmt oder nicht. Die frühere Bevorzugung der statisch bestimmten Systeme hat in neuerer Zeit aufgehört, als die epochemachenden Untersuchungen Müller-Breslau's, gestützt auf die Erkenntnisse von Maxwell, Cremona, Mohr, Winkler u. a. die Theorie des Brückenbaues in bewunderungswürdiger Weise ausbildeten und mit Hilfe der graphischen Statik nicht nur die statisch bestimmten, sondern auch die statisch unbestimmten Tragwerke zu berechnen lehrten. Infolge dieses großen theoretischen Fortschrittes wurden die weitgespannten eisernen Bogenbrücken in Deutschland und Amerika gebaut, wurden die steinernen Bögen mit außerordentlichen Lichtweiten hergestellt, die Tragwerke der weitgespannten Auslegerbrücken errichtet. Diese Fortschritte, welche gewissermaßen das Bild veränderten, waren begleitet von den Fortschritten, welche die Ausbildung der Einzelheiten der Construction bezweckten, und welche in theoretischer Kleinarbeit die Sicherheit und Richtigkeit der Verbindungen anstrebten. Diese theoretischen Bestrebungen, unterstützt durch die Resultate praktischer, experimenteller Untersuchungen, hoben den Sicherheitsgrad unserer statischen Gebilde fast bis zu jener Grenze, welche durch die Eigenschaften des Materiales gesteckt sind. Die Unsicherheiten, welche dem Materiale hinsichtlich der Uebereinstimmung seiner Leistungsfähigkeit mit den theoretischen Anforderungen anhaften, können wohl niemals gänzlich beseitigt, aber doch auf ein hinreichend kleines Maß verringert werden.

Die Kenntnis der Eigenschaften der Baumaterialien, namentlich des Eisens, vor wenig Jahrzehnten in den Kreisen der Bau-Ingenieure noch eine sehr mangelhafte, ist demalen Dank den ausgezeichneten Untersuchungen und Arbeiten von Bauschinger, Wöhler, Tetmajer, Considère, Bach, Mehrtens u. a. eine viel eingehendere geworden, und die Erkenntnis, dass eine theoretisch wohlgedachte Construction nur dann den erwünschten Sicherheitsgrad aufweisen kann, wenn auch die Eigenschaften des verwendeten Materiales in richtiger Weise ausgenutzt, bzw. berücksichtigt werden, drängte den wissenschaftlich gebildeten Constructeur zum praktischen Studium des aus den verschiedenen hüttentechnischen Processen hervorgegangenen Eisens, Cementes und anderer Baustoffe. Als Ergebnis dieser Studien können die Bedingnishefte für die Lieferung und Aufstellung eiserner Brücken etc. angesehen werden, können die grundsätzlichen Bestimmungen für die Verwendung von Flusseisen gelten, welche in verschiedenen Staaten erlassen wurden. Die zulässigen Inanspruchnahmen, welche in den verschiedenen Staaten nicht die gleichen sind, geben im Verhältnis zu den absoluten Festigkeitseigenschaften der Baumaterialien den Grad der Sicherheit an, welcher als ausreichend erachtet wird. Je nach den Anschauungen der maßgebenden Ingenieure eines Staates, sowohl hinsichtlich der Constructionsprincipien als auch der Ausnutzung der Baumaterialien, ändert sich die absolute Zahl der zulässigen Inanspruchnahme und stellt somit in letzter Linie stets das Resultat eines Uebereinkommens dar.

B. Ausgeführte neuere Brücken in Frankreich.

1. Die Mirabeau-Brücke (Tafel XVI) über die Seine in Paris verbindet die Stadtviertel Javel und Auteuil und hat drei Oeffnungen, deren mittlere mit einem einzigen Bogen von 93.2 m Lichtweite die ganze Breite der Seine überspannt, während zu beiden Seiten consolatartige Bogenträger von je 32.42 m Lichtweite die beiderseitigen Seineufer übersetzen. Die Stützweite des mittleren centralen Bogens beträgt 99.34 m, die der beiden seitlichen Tragwerke je 37.05 m. Die beiden Mittelpfeiler wurden pneumatisch fundiert und stecken 15.6 m unter Nullwasser in fester Kreide, die beiden Landwiderlager stehen auf Piloten. Die Charakteristik der Tragwerksform liegt darin, dass je eine Hälfte des Centralbogens mit dem anstoßenden seitlichen Träger einen

Brückentheil bildet, ein Brückenträger somit aus zwei symmetrischen Hälften besteht, deren jede mittels eines Gelenklagers auf einem Mittelpfeiler aufruft. Beide Brückentheile sind am Scheitel mittels eines Gelenkes verbunden. Die seitlichen Trägereile sind mit den Landwiderlagern verankert. Jede innere Hälfte eines Brückentheiles misst zwischen Scheitel und Mittel des Pfeilergelenkes 49.67 m, jede äußere Hälfte zwischen Pfeilergelenkmittel und Ende am Widerlager 37.30 m. Die Oberkante der Brücke steigt 0.02 pro Meter, die Unterkante der Brückentheile sind nach zwei halben Parabeln, deren Scheitel zu beiden Seiten der Pfeilerkrönung liegen, gekrümmt. Am Scheitel des Centralbogens gehen die Parabellinien in zwei Gerade über, welche sich unter einem Winkel schneiden. Die Höhe zwischen Ober- und Unterkante beträgt am Scheitel 0.84 m, am Widerlager 0.50 m und über den Pfeilern 5.35 m. Während der Obergurt oder Längsbalken über den Mittelpfeilern kontinuierlich hinweggeht, sind die Untergurttheile über den Pfeilergelenken getrennt und mit dem oberen Balancier der Gelenklager verbunden. Die Balanciers der Pfeilerauflager (Fig. 5) haben je zwei Arme, auf welchen die Fußlamellen der Untergurte befestigt sind, und einen mittleren Theil, welcher nach oben hin einen Ansatz bildet, an welchem sich die Untergurten stemmen, nach unten hin aber halbcylinderrförmig geformt ist und sich auf eine entsprechend geformte Lagerschale aus Flusstahl stützt, welche letztere in einer auf den Quadern liegenden Lagerplatte aus

lenken hergestellt wurde und die seitlichen Consolenarme mit den Widerlagern verankert sind; die theoretische Berechnung dieses Systems stützt sich auf die Erwägung, dass der statisch bestimmte Centralbogen durch die beiderseitigen bogenförmigen Auslegerträger, deren freie Enden durch den oberen Längsbalken über dem Scheitelgelenk mit dem zugehörigen Bogentheil vereinigt sind, eine Reduction des Horizontalschubes in den Bogen theilen zwischen Scheitel und Auflagergelenk erfährt.

Bei dem statisch bestimmten Dreigelenkbogen erzeugt eine Einzellast P (Fig. 2) an jedem Kämpfergelenke einen Horizontalschub $H = \frac{P \cdot x}{2f}$. Dieser Horizontalschub verursacht in jedem

Querschnitt des Bogens AB eine Normal- oder Druckspannung von der Größe $N = H \cos \varphi$ und eine Schubspannung von der Größe $H \sin \alpha$. Am Bogenscheitel, wo $\cos \varphi = 1$ wird, ist diese von H herührende Normalspannung selbstredend am größten. Bei Bögen mit sehr geringer Pfeilhöhe f ändert sich die Größe $\cos \varphi$ in den einzelnen Bogenquerschnitten nur sehr wenig und ist von der Einheit wenig abweichend. Wenn daher bei derartigen Bogenconstructionen das Eigengewicht gegen die Verkehrslast überwiegend groß ist, so wird der Einfluss der durch das Eigengewicht hervorgerufenen Normalspannung N für die Dimensionierung des Bogens weit ausschlaggebender sein, als die durch die Verkehrslasten hervorgerufenen Biegungs- und Normalspan-

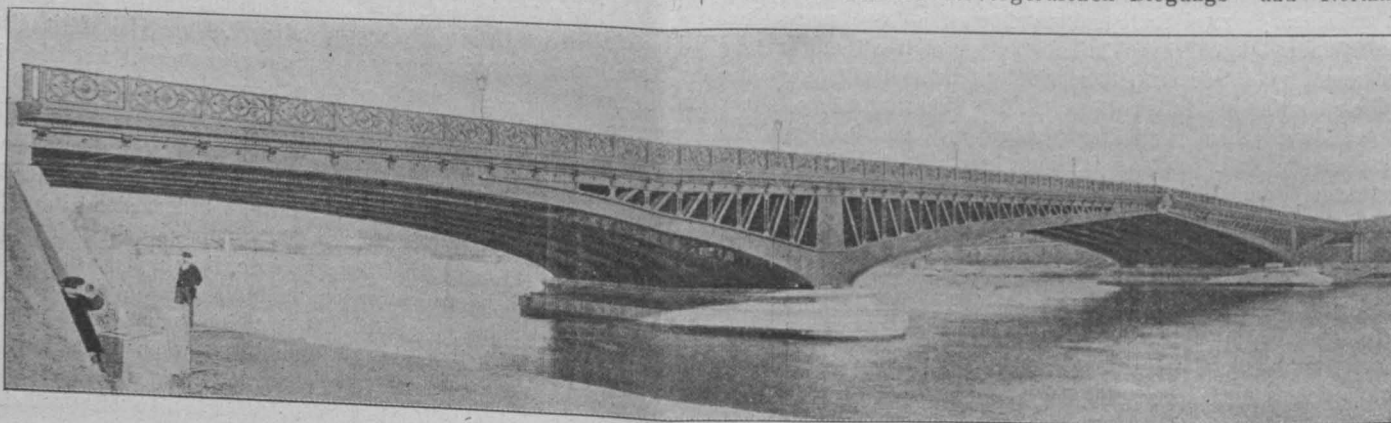


Fig. 1. Mirabeaubrücke über die Seine.

Roheisenguss sitzt. Das Scheitelgelenke eines Centralbogens (Fig. 3 u. 4) besteht aus nachstehenden Theilen: 1. aus den zwei Lagerplatten, wovon je eine an das Ende eines der beiderseitigen Bogentheile verschraubt ist und selbst aus je drei Theilen bestehen, 2. aus den zwei Lagerstühlen, wovon der eine die halbkreisförmige Rinne für den horizontal liegenden halbcylindrig geformten Kern oder Zapfen des anderen enthält. Dieser letztere ist an seinen beiderseitigen Enden zu vollen Cylindern ausgebildet und daselbst von der Grundplatte absteht. Der zweite Lagerstuhl mit der Rinne besteht aus zwei getrennten symmetrischen Hälften, deren jede einen Ansatz mit einem Auge besitzt, in welches der cylinderrförmige Ansatz des ersten Lagerstuhles hineinpasst. Auf diese Weise ist eine Verriegelung des Gelenkes erzielt. Die Lagerstühle sind mit den Lagerplatten verschraubt und daher mittels Einlagen regulierbar. Die Enden der seitlichen Trägereile sind durch verticale Ständer mit den Widerlagern verankert. Jeder Ständer hat an seinen beiden Enden Gelenke, das obere ist am Trägerende, das untere an einer Fußplatte befestigt (Fig. 6). Die Fußplatte ist mittels Schrauben, welche durch das ganze Widerlager hinabgehen und unten verankert sind, fixiert. Die Brückentafel ist in den Seitenöffnungen aus statischen Gründen aus Ziegelgewölben in Cementmörtel zwischen den Querträgern eingebaut. In der mittleren Oeffnung liegen 10 mm starke Stahlplatten auf Längsträgern, welche über die Querträger hinweggehen. Der Straßenkörper ist aus Holzstockelpflaster auf einer Betonunterlage hergestellt.

Die Mirabeau-Brücke ist die erste in Frankreich erbaute Auslegerbogenbrücke, bei welcher der Centralbogen mit drei Ge-

nungen. Der Querschnitt derartiger Bogen wird daher nahezu constant sein und eine große Materialmenge erfordern. Wird jedoch jede Bogenhälfte mit einem frei überhängenden Bogenarm versehen, dessen freies Ende mittels des Längsbalkens mit dem Bogenscheitel verbunden ist, so wird nach Fig. 2 jede an diesem Consolarme wirkende Kraft P wegen des verbindenden Längsträgers im Brückentheile AB einen Horizontalschub von der Größe $H' = -\frac{P' \cdot x'}{2f}$ hervorrufen, und der gesammte Horizontalschub wird somit verkleinert werden und nur $H = \frac{Pa - P'a'}{2f}$ betragen. Infolge der auf die Console wirkenden Lasten entstehen im Brückentheile AFB in den einzelnen

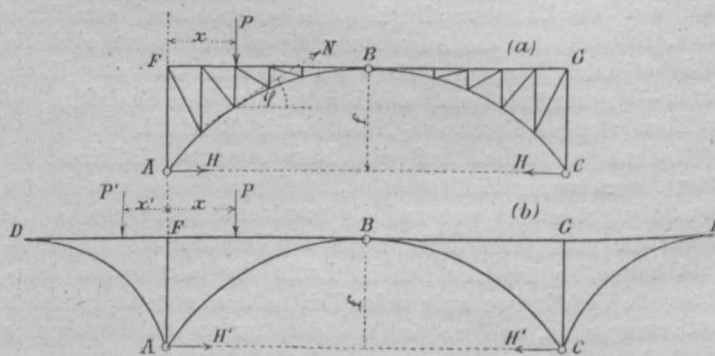


Fig. 2.

verticalen Schnitten Biegemomente, deren Größe von der Stütze A F gegen den Scheitel B hin abnimmt, in B selbst Null sein wird. Die aus diesen Biegemomenten resultierenden Zugspannungen des Obergurtes (Längsbalken) sind an der Stütze am größten und erreichen den Wert $P' \cdot a'$. Zwischen dem oberen Längsbalken und dem Bogentheile AB soll daher ein Strebenfachwerk eingebaut sein. Im Falle als die Bogentheile und die Auslegerarme symmetrisch und auch symmetrisch belastet sind, wird der Horizontalschub H gleich Null, und es herrscht Gleichgewicht über den Stützpunkten A und C .

Die Vortheile dieser Art Auslegerbogenträger liegen in der Möglichkeit, sehr kleine Pfeilhöhen zulassen zu können, ohne dass der Horizontalschub, bezw. die Pfeilerreactionen die für die Dimensionierung des Mauerwerkes zulässigen praktischen Grenzen überschreiten. Nachdem die Dimensionen der Bogenconstruction in den mittleren Theilen verringert werden können, so rückt der Schwerpunkt des Brückentheiles AFB gegen die Stütze A hin, und verkleinert sich infolgedessen der durch das Eigengewicht hervorgerufene Horizontalschub. Dieser Vortheil ist selbstredend bei weitgespannten Oeffnungen, wo die Eigenlast die Verkehrslast weit überwiegt, von großem Vortheile. Die Aenderungen in der Temperatur haben wegen des Vorhandenseins der Gelenke A und C , um welche sich die drei Scheitel bewegen können, keinen berücksichtigungswerten Einfluss auf die Beanspruchung der Constructiontheile.

Die Voraussetzung, dass die freien Enden der Auslegerarme sich heben und senken können, je nachdem die Temperaturänderungen oder die verschiedenen Stellungen der rollenden Verkehrslasten dies verursachen, kann jedoch in Wirklichkeit nicht eingehalten werden, da jede Bewegung im verticalen Sinne das Straßenniveau am Widerlager gegen die Brückentafel unzulässig abtufen würde. Die Bewegungen der Auslegerenden dürfen daher nur im horizontalen Sinne sich bewegen, d. h. horizontal dilatieren können, während eine Bewegung im lothrechten Sinne durch eine verticale Strebe, welche mit dem Auslegerträger gelenkartig verbunden und am Widerlager mit einem zweiten Gelenke verankert ist, behindert wird.

Diese verticale Strebe übt auf die Bogentheile so lange keinen Einfluss aus, als die unbelastete Brücke diejenige Temperatur besitzt, bei welcher die Länge der Strebe bestimmt wurde. Aus diesem Grunde wurde diese Länge erst zu dem Zeitpunkte geregelt, wo die fertig montierte, mit Straßen- und Trottoirkörper versehene Brückenconstruction die gewählte Temperatur auswies. Wenn sich der Scheitel des centralen Bogens heben oder senken will, so wird er durch diese beiderseitigen Ankerstreben verhindert und werden letztere daher entweder gedrückt oder gezogen werden. Ihre Reactionen äußern sich auf den Centralbogen wie zwei an den freien Enden wirkende verticale Kräfte, und können auch ziffermäßig bestimmt werden, da sie einer Kraft gleich groß sind, welche eine gleich große, aber entgegengesetzt gerichtete Bewegung des Scheitels bei freien Auslegerenden bewirkt. Es ist klar, dass, je länger die Auslegerarme sind, desto größer die zu unterdrückenden Bewegungen der freien Enden, d. h. desto größer die Reactionen der verticalen Ankerstreben sind. Es ist daher von Vortheil, um diese Reactionen einerseits zu vermindern, die Auslegerarme möglichst kurz zu machen und um andererseits den Einfluss auf den Horizontalschub des Centralbogens dadurch nicht zu verringern, die Eigenlast der Consolen möglichst zu vergrößern. Letzteres wurde bei der Mirabeau-Brücke erreicht, indem die Fahrbahn auf Ziegelgewölbe gelegt wurde. Die Länge eines Auslagerarmes ist mit etwa $\frac{3}{8}$ der Spannweite des Centralbogens angenommen worden.

Das Gesamtgewicht der Eisenconstruction beträgt 2744 t, die Bogentheile sind aus Flusseisen, die Walzträger und Formeisen der Fahrbahn aus Schweißeisen. Das Flusseisen musste eine minimale Festigkeitsgrenze von 45 kg/mm² bei 22% Dehnung, das Schweißeisen im Minimum 36 kg/mm² und 8% Dehnung besitzen.

Das Project rührt von den französischen Ingenieuren Rabel, Résel & Alby her, ausgeführt wurde die Brücke in ausgezeichneter Weise durch die Brückenbau-Anstalt Daydé & Pillé.

2. Der Vaur-Viaduct (Tafel XVII und XVIII), auf der eingleisigen Eisenbahnlinie von Carmaux (Departement de Tarn) nach Rodez (Departement de l'Aveyron), übersetzt den Vaurfluss in einer Höhe von 116 m über der Thalsole. An seinen beiden Enden schließen zwei gemauerte kleine Viaducte an, u. zw. der eine mit 3, der andere mit 2 Oeffnungen zu 7.0 m Lichtweite. Zwischen diesen zwei rückwärtigen Widerlagern besteht die Eisenconstruction aus einem Centralbogen mit 220 m und zwei Seitenöffnungen von zu 95 m Lichtweite. Die Constructionform ist wie bei der Mirabeaubrücke ein Auslegerbogenträger, der Centralbogen hat drei Gelenke und ruhen die beiden Brückentheile je auf einem gemauerten Widerlagerpfeiler auf. Die Länge der Consolarne beträgt zwischen Pfeilergelenk und freiem Ende je 69.6 m. Die Entfernung zwischen Ende des Consolarms und gemauertem Widerlager wird durch einen Balkenträger von 25.40 m Stützweite überbrückt. Was bei der Mirabeaubrücke durch die verticalen Ankerständer erzielt wird, leisten bei der Vaurbrücke die beiderseitigen Balkenträger, indem sie mit einem Ende auf den entsprechenden Consolenarmen frei beweglich aufruhend. Die Entfernung zwischen den beiden rückwärtigen Widerlagern beträgt 410 m. Die gesammte Länge des Bauwerkes ist 460 m. Jeder Bogenarm hat zwei Hauptträger, welche die Form eines Dreieckes haben. Dieses Dreieck hat eine obere horizontale geradlinige Basis und zwei gekrümmte Seiten und steht mit der Spitze mittels Gelenkes auf dem Widerlagerpfeiler auf. Die Länge der oberen Seite, der Basis, ist 179.6 m, die Höhe beträgt 56.96 m, das Gitterwerk ist ein Ständerfachwerk mit steifen Streben, die Hauptträger sind gegeneinander mit 25 auf 100 gegen die Ver-

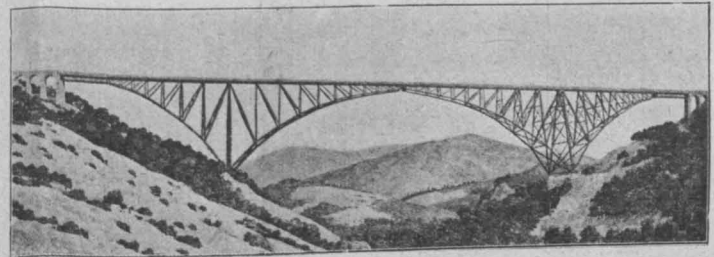


Fig. 3. Viaduct über den Vaurfluss.

ticallebene geneigt, derart, dass die Mittellinien in der Querschnittsebene am Auflager unten 33.4 m, oben nur 5.74 m von einander entfernt sind. An den Knotenpunkten liegen die Hauptquerträger, welche die Verkehrslasten auf das Bogenfachwerk übertragen. Zwischen den Hauptquerträgern sind zwei Hauptlängsträger, von Knoten zu Knoten gehend, eingebaut. Secundäre Querträger verbinden beide Hauptlängsträger und zwei secundäre Längsträger zwischen den Haupt- und secundären Querträgern, tragen mittels eichener Langschweller das Geleise. Das Brückenplanum ist aus Zoréseisen hergestellt, welche letztere zwischen den eichenen Langschweller und den Fahrbahnträgern liegen und imstande sind, eine entgleiste Locomotive zu tragen. Kräftig gebaute Geländer von 1.94 m Höhe über der Brückentafel sind auf die Obergurtungen genietet und derart dimensioniert, dass sie dem Anprall einer entgleisten Locomotive widerstehen können. Es war eine der Hauptbedingungen bei Verfassung des Projectes, dass alle Bestandtheile der Hauptträger unter der Ebene der Schienen liegen müssen, damit nicht im Falle einer Entgleisung durch Bruch der Hauptträger eine allgemeine Katastrophe erfolgen könne, ferner dass die Brückendecke und Geländer hinreichend stark gebaut werden müssen, um einen entgleisten Zug vor dem Fall in die Tiefe zu bewahren. Der Querschnitt der Gurtungen ist kastenförmig, die innere Entfernung der beiden Stehbleche beträgt 80 cm, die Verticalständer und Diagonalstreben, desgleichen die unteren, von Knoten zu Knoten gehenden einfach gekreuzten Windstreben sind gegittert. Der Querschnitt der Mehrzahl derselben ist rechteckig. Die am meisten belasteten Verticalen und Diagonalen haben eine spindelförmige Form (Fig. 15). Der Horizontalschub am Scheitelgelenke variiert bei Berücksichtigung des Windes und der Verkehrslast zwischen 153 und 420 t. Die Auflager-

fläche einer Stütze am Pfeiler hat die Dimensionen 1.25×1.69 , senkrecht zur Ebene der Wand gemessen, und besteht das Auflagergelenke aus einem oberen Stuhl, der nach oben mit einer Bleizwischenplatte an den Wänden befestigt ist, nach unten die Form eines Cylindersegmentes hat, dessen Radius 35 cm beträgt (Fig. 7 u. 8). Dieser Cylinder bettet sich gelenkartig in das Segment eines Hohlcylinders von 36 cm Radius ein, welcher Hohlcylinder in einem unteren Auflagerstuhl ausgenommen ist. Letzterer Stuhl ruht auf einer Unterlagsplatte, welche nach unten zwei Flächen hat, die unter einem Winkel aneinanderstoßen. Zwischen Mauerwerk und Unterlagsplatte liegt eine Bleiplatte.

Das Material der Brückenconstruction ist mit Ausnahme der Zoréseisen und der Verbindungsträger, welche aus Schweiß-eisen sind, Flusseisen. Einzelne Winkel außergewöhnlicher Dimensionen sind aus Flusstahl. Die Niete sind ausschließlich aus Schweißeisen, eine Vorsicht, welche vollständig gerechtfertigt ist, wenn man berücksichtigt, dass sämtliche Niete am Bauplatze mit der Hand geschlagen wurden. Die Gelenke sind aus Flusstahl, die Anker in den Pfeilern aus geschmiedetem Schweißstahl, die Unterlagsplatten aus Roheisenguß. Das Martin-Flusseisen musste eine minimale Zerreißeigenschaft von 42 kg/mm^2 bei 20% Dehnung, 24 kg Elasticitätsgrenze und 45% Contraction besitzen. Das Nieteisen musste mindestens 36 kg Festigkeit und 16% Deh-

Theile, welche zur endgiltigen Montierung aufgebracht wurden, durften 4 t nicht übersteigen.

Der Montierungsvorgang war im wesentlichen der folgende:

Zuerst wurden auf leichten, obwohl 7.0 m hohen, stehenden Gerüsten die seitlichen Oeffnungen montiert. Sodann wurde mit den mittleren Bogentheilen auf schwebenden Gerüsten begonnen, und nach und nach unter freischwebendem Vorbau der Montierungsgerüste die Constructionstheile anmontiert. Nachdem das Gewicht einer seitlichen Oeffnung kleiner als das eines halben Centralbogens ist, mussten die Enden der Seitenconstructionen mittels starker eiserner Drahtseile an den nächstliegenden Felsen verankert werden, um eine Bewegung um das Pfeilergelenk zu verhindern. Die Mitteltheile wurden, von den Pfeilern ausgehend, symmetrisch fortschreitend montiert. Die Anbringung des Querträgers und des Windverbandes folgte stets dem Fortschritte der Gurttheile und des Gitterwerkes. Die Verticalen, die selbstverständlich aus mehreren Stücken bestehen, wurden von unten nach oben fortschreitend montiert, während die Diagonalen von oben nach unten fortschreitend angesetzt wurden. Die Montierung begann am 29. März 1899, Mitte des Jahres 1901 ist die Vollendung der Arbeiten in Aussicht genommen.

Der Annahme des endgiltigen Projectes gingen zahlreiche Studien voraus, und es dauerte geraume Zeit, ehe die zur Beur-

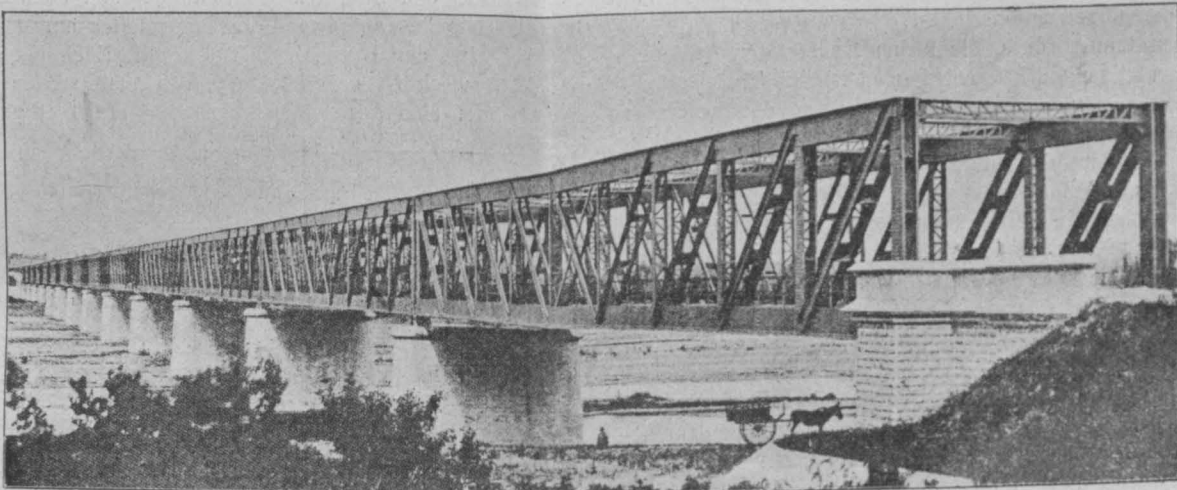


Fig. 4. Viaduct bei Cosne.

nung haben, überdies in verschiedenen Warmproben seine Schweißbarkeit erweisen. Als zulässige Beanspruchung des Flusseisens wurde für die Hauptträger 1150 kg, für die Quer- und Längsträger und das Gitterwerk 600 kg festgesetzt. Schweißeisen durfte keiner größeren rechnungsmäßigen Beanspruchung als 850 kg bei den Hauptträgern und als 550 kg bei den Quer- und Längsträgern ausgesetzt werden. Das Eigengewicht wurde mit 8.6 t per lfd. Meter und Geleise in Rechnung gezogen. Die Belastungsannahmen für die Verkehrslast sind der Verordnung vom August 1891 entsprechend angenommen (siehe Belastungszug). Das Totalgewicht beträgt:

an Flusseisen	2.900 t
„ Schweißeisen	500 t
„ Fluss- und Schweißstahl	65 t
„ Roheisenguß	30 t
„ Blei	5 t
zusammen	3.500 t.

Wegen der großen Länge der einzelnen Constructionstheile und auch wegen der Schwierigkeit, welche die Neigung der Hauptträger hervorruft, wurden alle Hauptbestandtheile, d. s. Bogen, Querträger, Längsträger, Verticalen, Diagonale, Querverbindungen, Andreaskreuze, Windverband, vorerst in Modellen natürlicher Größe hergestellt und verbunden, bevor man die Arbeit in Eisen begann. Am linken Ufer des Vieux wurden diese Modelle zusammengesetzt und danach die Eisentheile entsprechend angepasst und angearbeitet. Die Bohrung erfolgte elektrisch. Die einzelnen

theilung, bzw. Annahme der Projecte berufene Commission ein endgiltiges Urtheil fällen konnte. Die Ingenieure Berget, Husson und Théry trugen unter den zahlreichen Bewerbern den Preis davon, und das großartige von der Brückenbauanstalt in Batignolles bei Paris ausgeführte Bauwerk gereicht der französischen Schule zur hohen Ehre.

3. Viaduct bei Cosne (Fig. 4 u. 5). Die Eisenbahnlinie von Bourges nach Cosne übersetzt bei Cosne die Loire mittels eines eisernen Viaductes, dessen 14 Oeffnungen durch Fachwerkträger mit je 57.96 m Stützweite überbrückt sind. Die gesammte Lichtweite zwischen den Endwiderlagern ist 826 m. Das System des Gitterwerkes ist ein einfaches Ständerfachwerk mit durchaus steifen Streben. Die Maschenweite (Entfernung der Querträger) ist 6.44 m und die Höhe zwischen den Oberkanten der Gurtwinkel 6.90 m. Die Mittellinien der Streben schneiden sich genau im Schwerpunkte der Gurtquerschnitte. Die unten liegende Fahrbahn trägt zwei Geleise. Die Längsträger sind wie bei fast allen französischen Eisenbahnbrücken derart angeordnet, dass sie unmittelbar unter dem Schienenstrang liegen, dass demnach die Beanspruchung der hölzernen Querschwellen eine äußerst geringe wird. Die Einbindung der Schwellen- oder Längsträger in die Querträger erfolgt derart, dass die Oberkanten beider in gleicher Höhe liegen, dass demnach die Querschwellen vollständig über die Querträger hinausragen. Die Fahrbahndecke bilden eiserne Riffelbleche von 8 mm Stärke, und gehen dieselben zwischen den Querschwellen und den Längsträgern durch. Die

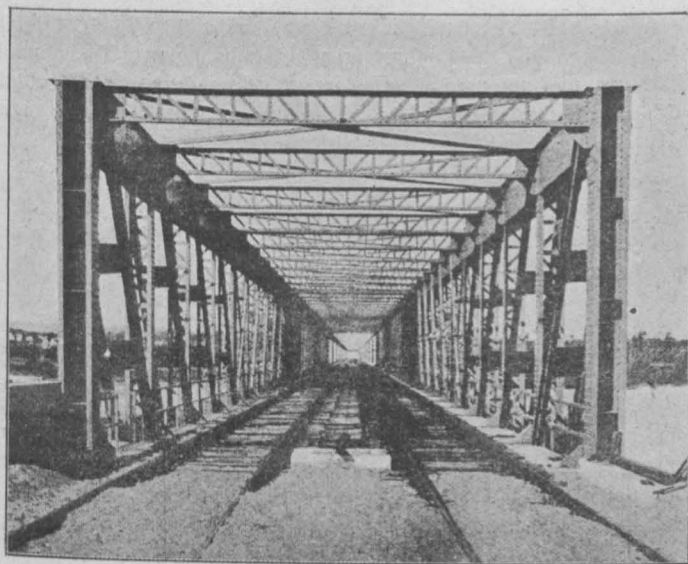


Fig. 5. Viaduct bei Cosne.

starre Brückendecke ersetzt bei den französischen Brücken in der Regel den unteren Windverband. Diese Oberbauanordnung, bei welcher die Fahrschienen in Stühlen gelagert sind, hat zweifellos den Vortheil der großen Steifigkeit und des möglichst stoßfreien Fahrens, wenn auch die Begehung der Brücke weniger bequem möglich ist. Die Breite zwischen den Mittellinien der Verticalständer ist 8·592 m. Letztere sind zwischen den inneren Stehblechen der kastenförmigen Gurtungen eingebaut. Die Gurtungsstehbleche sind 90 cm breit und hat der Querschnitt deren vier. Die innere Entfernung der Stehbleche ist 570 cm, die Kopfplamellen sind 850 cm breit. Die Nietung erfolgte fast durchgehend hydraulisch. Die Auflagerconstructionen zeigen für das bewegliche Lager die unzweckmäßige Form der sogenannten Stelzen. Die Querträger sind 90 cm, die Schwellenträger 65 cm hoch. Das Gesamtgewicht der Constructionen beträgt 4116 t, d. i. 4985 kg/m. Die Zwischenpfeiler haben je 11·60 m Länge und 2·70 m Breite unterhalb der Auflagergesimse und einen Anlauf von 0·05 m nach beiden Richtungen. Der Querschnitt zeigt an beiden Schmalseiten Halbkreise. Die Widerlager setzen sich aus zwei rechteckigen Mauerkörpern zusammen, welche je 4 m breit und 11·60 m lang sind und durch einen Gewölbebogen von 5·28 m lichter Weite verbunden werden. Pfeiler und Wider-

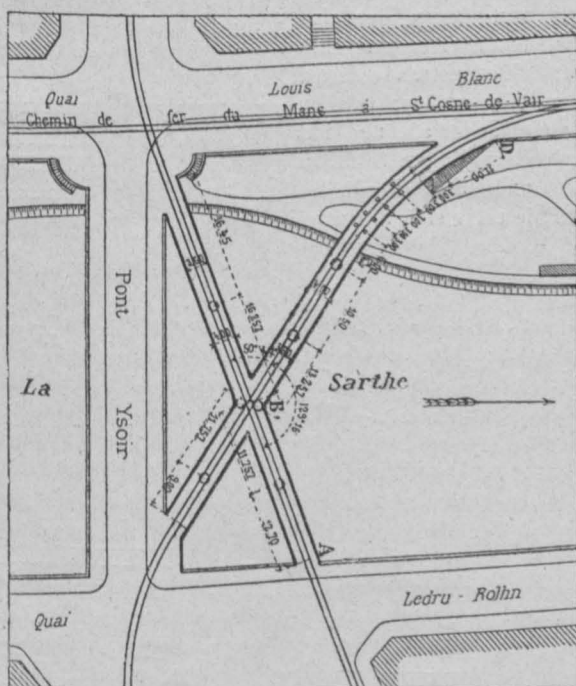


Fig. 6.

lager wurden pneumatisch fundiert und stecken die ersteren bis 14·5 m, letztere bis 1·74 m unter Nullwasser in Kalkmergel. Die Fundierungstiefe ist im Minimum 4 m unter dem Alluvium. Das Project der Brücke rührt von den Ingenieuren Lethier und Guillother, und dauerte die Montierung vom 15. Juni 1892 bis 10. April 1893.

4. Die X-Brücke bei Mans über die Sarthe. Eine interessante Lösung der Kreuzung zweier Bahnlinien in gleicher Höhe oberhalb eines Flusses zeigt die nachstehend beschriebene Construction (Fig. 6). Die eine Brücke dient als Eisenbahnbrücke für die Localbahnlinie von Mans nach Saint Denis, die andere für die elektrische Straßenbahn. Die beiden neuen Brückenconstructionen kreuzen sich in Form eines X in der Nähe einer schon lange bestehenden Straßenbrücke, deren beide Widerlager einen Stützpunkt für die neuen Brücken abgeben. Letzterer Umstand beeinflusste die ganze Ausbildung sowohl in genereller als auch in architektonischer Richtung. Die ganze Anlage zeigt sechs Mittelpfeiler im Flusse, deren einer, am Kreuzungspunkte

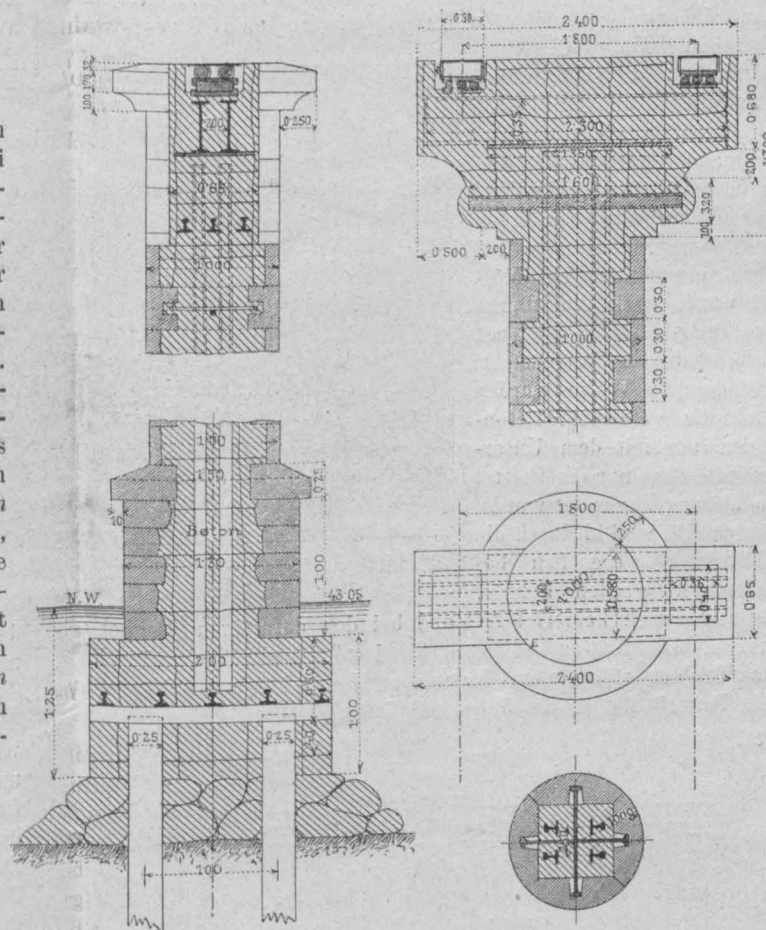


Fig. 7.

der Linien, eine von den fünf anderen einander gleichen Pfeilern abweichende Form zeigt. Letztere Pfeiler haben die Form eines cylindrischen Schaftes von 1 m Durchmesser quer zur Bahnrichtung auf 2·40 m verbreitert, können somit die 1·8 m von einander abstehenden Hauptträger der Tragwerke unterstützen (Fig. 7). Jeder Pfeiler ruht auf sechs Piloten aus Eichenholz, über welchen eine durch wagrecht gelagerte Alteisenschienen verstärkte Betonplatte liegt. Der Kern des Schaftes besteht aus Cementbeton, welcher durch verticale bis zur Fundamentplatte reichende Eisenbahnschienen armiert ist. Die obere Auflagerschicht zeigt gleichfalls eine Betoneisenconstruction, bei welcher sowohl Eisenbahnschienen als auch zwei Walzträger eine für die auftretende Biegebbeanspruchung hinreichende Steifigkeit erzielen. Die Fahrbahnconstruction besitzt zwei vollwandige Hauptträger, deren obere Gurtungen in Cementbeton liegen, und deren Stehbleche mittels Altschienen, welche durch eigens ausgesommene Oeffnungen gehen, gegenseitig ver-

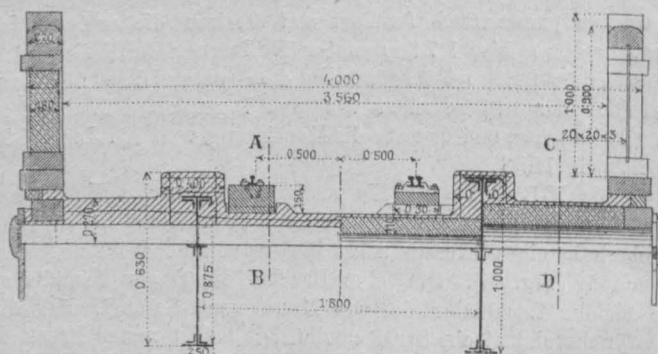


Fig. 8.

bunden sind. Diese Eisenbahnschienen, deren Gewicht nur 30 kg/m beträgt, bilden zugleich die Querträger und sind, nachdem ihre Tragfähigkeit für sich allein keine ausreichende sein würde, durch eine Betonumhüllung entsprechend verstärkt (Fig. 8 u. 9). Zwischen den solcherweise gebildeten Kämpferträgern sind Ziegelgewölbe eingebaut. Diese Construc-tionsart stellte sich in öko-nomischer Beziehung als sehr zweckmäßig heraus und hat sich auch in statischer Be-ziehung vollständig bewährt. Der Beton wurde während des Winters, oftmals bei Frost, eingebracht. Der Mörtel wurde nach Anordnung des Ingenieurs Ra b u t mit heißer Sodalösung angemacht. Auf dieselbe Weise wurden auch die geformten Beton-theile, nur mit dem Unter-schiede, dass nur ein Drittel Sodalösung zugesetzt wurde, hergestellt, weil hiedurch die Abbindung wesentlich be-schleunigt werden konnte.

Es zeigte sich keinerlei Anstand bei den derartigen Bauherstel-lungen. Die Kosten betrugen für 1 m² Brückenfläche 66 Frs. Das Project rührt vom Ingenieur Harel de la Noë her. Die Bauzeit fiel in die Jahre 1897/98.

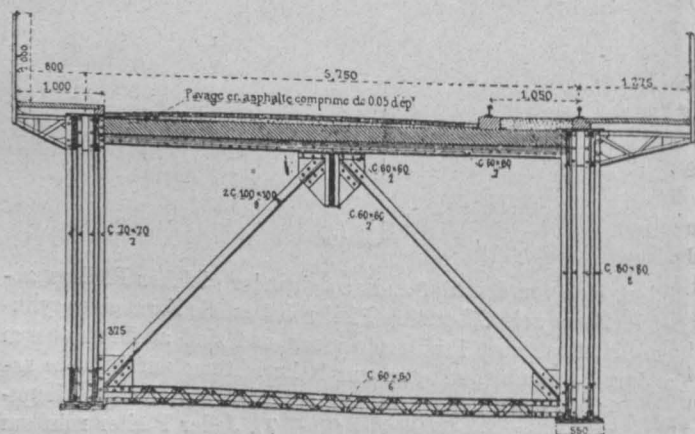


Fig. 11.

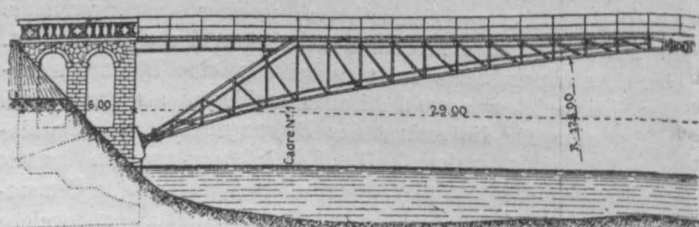


Fig. 12.

5. Die Füllébrücke über die Sarthe (Fig. 10) liegt im Zuge der schmalspurigen Eisenbahn von Mans nach Foulletourte und unterstützt außerdem die doppelgleisige Straßenbahn eines Vicinalweges. Die Höhe zwischen Nullwasser und

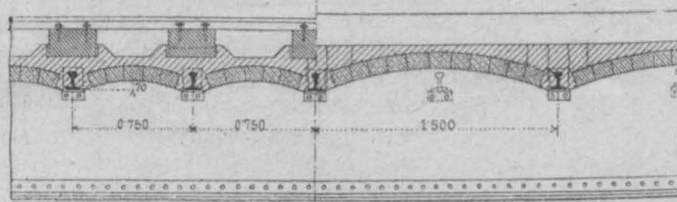


Fig. 9.

Schiene beträgt 7 m, die Breite des Brückenplanums ist 7.825 m zwischen den Geländern (Fig. 11). Das Eisenbahngleise liegt auf einem der Trottoirs und beträgt die Entfernung zwischen dem nächst-liegenden Geländer und der größten Ausladung der Fahrzeuge 0.70 m. Die Breite dieses Trottoirs ist 2.325 m, während



Fig. 10.

das gegenüberliegende nur 1 m misst. Die zwischen den beiden Trottoiren liegende Straße hat 4.50 m Breite. Die Fahrbahn wird durch zwei Bogenträger unterstützt, von denen der eine flussaufwärts unmittelbar unterhalb des äußeren Schienenstranges liegt. Die beiden Bogenträger stehen 5.750 m voneinander ab, und hat der dreigelenkige Bogen 56.33 m Stützweite und 5 m Pfeilhöhe. Die Bogenlinie setzt sich aus zwei

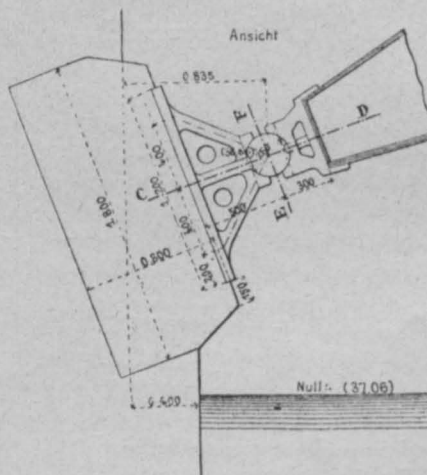
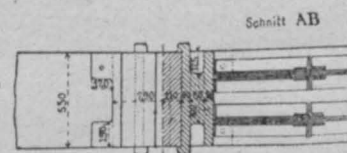
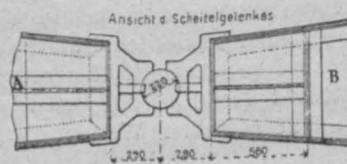
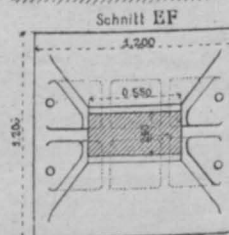
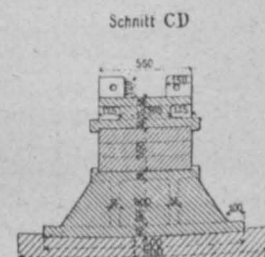


Fig. 13.



Kreislinien zusammen, welche sich am Scheitel unter einem Winkel von 172° schneiden (Fig. 12). Der Querschnitt des Bogens ändert sich je nach der Größe des maximalen Biegemomentes, und der Bogensträger ist daher an allen Stellen von gleichem Widerstande. Die zwei Bogensträger haben vier verticale Querverbindungen, und läuft ein mittlerer Längsträger durch die ganze Brückenlänge. Die gewählte Bogenform verbürgt eine gleichmäßige Vertheilung der Eigengewichtsspannungen über die zwei Gurtungen je eines Trägers. Die Querträger sind in Cementbeton eingehüllt und bilden solcherweise die Kämpfer für die einzeln zwischen je zwei

Querträger eingebauten Ziegelgewölbe. Die für sich allein zu schwachen Querträger werden durch die Betonhülle entsprechend verstärkt und erleiden durch die Verkehrslasten nur eine ganz geringe Biegung. Die Armierung der Fahrbahntheile mit Cement wurde bei dieser Brückenconstruction zum erstenmale mit Vortheil angewendet. Fig. 13 zeigt die Scheitel- und Kämpfergelenke. Die Brückenbauanstalt d'Hautmont (Nord) führte die Construction nach dem Projecte des Ingenieurs M. Haret äußerst gelungen aus.

(Schluss folgt.)

Schiffahrts-Verkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1900.

Von Prof. A. Oelwein.

Anschließend an den letzten Bericht in Nummer 41 der „Zeitschrift“ vom Jahre 1900 werden die Verkehrsdaten für das Betriebsjahr 1900 ergänzt. Der Verkehr hat abgenommen, und zwar ist derselbe im Jahre 1900 gegen jenen im Jahre 1899 (ohne Flöße)

auf der Elbe um 616.862 t oder 18 $\frac{0}{10}$,

bezw. „ 22,911.700 t/km „ 20 $\frac{0}{10}$,

ebenso auf der Moldau um 9771 t oder 21 $\frac{0}{10}$ gefallen.

a) Gesamt-Verkehr der Elbe. (Melnik-Grenze = 109 km.)

Im Jahre	Ohne Flöße		Floßverkehr in Tonnen	Gesamt-Verkehr inclusive Floßverkehr in Tonnen
	Zahl der Boote	Güter in Tonnen		
1896	12.189	3,169.437	381.893	3,551.330
1897	12.854	3,214.616	394.361	3,608.977
1898	15.086	3,017.468	458.632	3,476.100
1899	13.694	3,415.659	440.368	3,856.027
1900	13.705	2,798.797	395.484	3,194.291

b) Vertheilung auf Ausland- und Inland-Verkehr.

	1900			1899		
	Ausland-Verkehr	Inland-Verkehr	Zusammen	Ausland-Verkehr	Inland-Verkehr	Zusammen
Zahl d. Boote	12.653	1.052	13.705	12.622	1.072	13.694
Güter in t	2,687.485	111.312	2,798.797	3,314.588	101.070	3,415.658
in t/km	85,764.558	3,300.427	89,064.985	109,653.058	2,323.627	111,976.685

c) Grenzverkehr ohne Flöße.

Im Jahre	Thalwärts in Tonnen	Bergwärts in Tonnen	Zusammen in Tonnen
1896	2,614.552	354.279	2,968.831
1897	2,691.924	490.049	3,181.973
1898	2,519.484	490.434	3,009.918
1899	2,898.140	430.927	3,329.067
1900	2,308.135	432.229	2,740.364

Die Daten über die Wasserstandsverhältnisse werden nach den Angaben der k. k. Statthalterei in Prag für den wichtigsten Umschlagplatz Aussig gegeben, und sind die analogen Angaben vom Vorjahre in

d) Verkehr in Tonnenkilometer (ohne Floßverkehr) und ermittelte Verkehrsdichte.

Im Jahre	Verkehr in Tonnen	Verkehr in Tonnen-Kilometern	Verkehrsdichte in Tonnen pro Kilometer		Mittlerer Weg jeder Tonne in der ganzen Strecke	Mittlere Belastung pro Boot in Tonnen	Tonnen-Kilometer pro Boot
			im Durchschnitt der ganzen Strecke 109 Kilometer	in der Thalfahrt Aussig-Grenze			
1896	3,169.437	103,512.923	949.658	2,317.651	32.6	260	8.492
1897	3,214.616	103,898.339	953.196	2,321.906	32.3	250	8.083
1898	3,017.468	96,554.159	885.817	2,105.831	32.0	200	6.400
1899	3,415.659	111,976.685	1,027.308	2,467.520	32.8	249	8.177
1900	2,798.797	89,064.985	817.111	1,917.447	31.8	204	6.499

e) Von der Moldau auf die Elbe übergegangen und vice versa.

Im Jahre	Thalwärts		Bergwärts		Gesamtsumme	
	Zahl der Boote	Güter in Tonnen	Zahl der Boote	Güter in Tonnen	Zahl der Boote	Güter in Tonnen
1896	258	50.537	129	13.558	387	64.095
1897	129	21.291	145	16.228	274	37.519
1898	159	17.755	132	12.546	291	30.301
1899	158	34.600	113	10.783	271	45.383
1900	111	28.866	102	6.746	213	35.612

Klammern angefügt. Die Schifffahrt wurde am 20. Februar (18. Jänner) eröffnet und am 1. Jänner (9. December) geschlossen. Sie war an 50 Tagen im Winter eingestellt und erfuhr wegen Hochwassern eine Unterbrechung von 25 (7) Tagen. Dieselbe verkehrte somit an 290 Tagen (309), und zwar durch 121 Tage (171) vollschiffig, an 38 Tagen (138) mit halber Ladung, mit $\frac{1}{3}$ Ladung an 131 Tagen. Wegen niederen Wasserstandes war die Schifffahrt überhaupt nie eingestellt. In Aussig betrug die durchschnittliche Ladung eines Bootes in der Thalfahrt 262 t gegen 335 t im Jahre 1899 und in der Bergfahrt 68 t gegen 111 t im Jahre 1899. Die Zahl der per Kilometer gefahrenen Tonnenkilometer ist von 8177 t (1899) auf 6499 t gefallen. Die Verkehrsdichte in der Strecke Melnik-Grenze ist von 1,027.308 t (1899) auf 817.111 t per Kilometer und in der Thalfahrt Aussig-Grenze von 2,467.520 t (1899) auf 1,906.940 t per Kilometer gesunken. Der Wasserverkehr der Elbe weist somit im Jahre 1900 eine Abnahme im Gesamtverkehr, dann aber auch eine Verminderung der mittleren Belastung der Boote und der Verkehrsdichte nach. Die Verminderung des Verkehrs ist dem bedeutenden Rückgang des Kohlenexports im Jahre 1900 zuzuschreiben (1,698.334 t gegen 2,247.176 t). Letzterer war hauptsächlich durch den allgemeinen Kohlenstrike im böhmischen Braunkohlenbecken, welcher vom 20. Jänner bis 20. März 1900 dauerte, veranlasst.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 28. März 1901.

Der Vorsitzende, Berghauptmann R. Pfeiffer, eröffnet die Sitzung und erteilt Herrn Ober-Bergrath Poech das Wort zur Stellung eines Antrages. Dieser theilt mit, dass das Comité, welches von der Fachgruppe zum Studium der Frage des montanistischen Hochschulunterrichtes eingesetzt worden ist, seine Arbeit noch nicht abgeschlossen habe. In einer der letzten Sitzungen des Ingenieur- und Architekten-Vereines habe aber Ober-Baurath Berger einen Antrag gestellt, in welchem der Verein aufgefordert wird, bezüglich der mangelhaften Ausgestaltung der technischen Hochschulen Petitionen an die Regierung und an die beiden Häuser des Reichsrathes zu richten. In diesem Antrage ist von den Bergakademien nicht die Rede. Da aber an diesen rücksichtlich der Ausgestaltung dieselben Mängel bestehen wie an den technischen Hochschulen, so stellt der Redner den Antrag, die Fachgruppe wolle beschließen, durch ihren Obmann im Verwaltungsrathe den Antrag stellen zu lassen, es seien auch die Bergakademien in den Antrag Berger einzubeziehen. Der bezügliche Motivenbericht werde nachfolgen. (Angenommen.)

Nun ladet der Vorsitzende Herrn Berg-Inspector Schimetschek ein, den angekündigten Vortrag: „Ueber ein neues Verfahren zum Abteufen von Schächten in druckhaftem Gestein, Roll- und Schwimmgebirge“ zu halten. Der Vortragende verweist einleitungsweise darauf, dass der Stampfbeton, der für obertägige Objecte aller Art bereits eine so weitgehende Verwendung gefunden hat, auch für Grubenbauten eine besondere Eignung besitze. Der Herstellung von Schachtauskleidungen mittels Stampfbeton oder anderer in Wasser erhärtender Materialien standen aber lange Zeit große Schwierigkeiten entgegen. Solche bestanden z. B. in der Unmöglichkeit, die hergestellten Schachtrohrstücke untereinander zug- und druckverlässlich zu verbinden, einen durchlaufend gleich festen Rohrmoloth von oben nach unten druck- und schubsicher herzustellen, gleichzeitig Material und Löhne für alle provisorischen Arbeiten zu ersparen, die erschoteten Wässer ohne Schädigung des abbindenden erhärtenden Stampfbetons zu gewältigen, Schlamm und andere Verunreinigungen aus den Ulmen während der Betonaufstampfung ohne belästigende Schwierigkeiten hintanzuhalten, die currente Schachtweiterteufung ohne erhöhte Vorsicht unmittelbar und rasch vorzunehmen und endlich für die aufgehenden Wässer einen jeweilig entsprechenden Schachtsumpf auszuhalten, um auch bei starkem Wasserandrang den frisch abgeordneten Stampfbeton nicht vorzeitig zu ersäufen.

Der Vortragende hebt hervor, dass bei Anwendung von Stampfbetonauskleidung der Sicherheitsgrad für den Materialcoefficienten kleiner sei als bei irgend einer anderen Ausmauerung und ferner, dass man beim Auftreten hochgespannter Schwimmsandwässer, welche eine große Belastung der Schachtauskleidung mit sich bringen, die Herstellung von großen Wandstärken dadurch vermeiden kann, dass man selbst jedes einzelne Schachttrum gleichsam als selbstständiges Betonrohr mit verhältnismäßig kleinerem Durchmesser herstellt und die entstehenden Zwischenhöhlräume mittels magerer Beton- und Steineinbettung als billige tote Masse zum Zwecke des starren Aneinanderhaltens der einzelnen Rohrquerschnitte ausfüllt (Fig. 1).

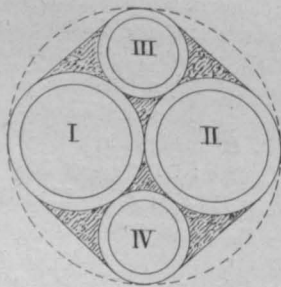


Fig. 1.

Von den beiden patentierten Abteufverfahren des Vortragenden findet das eine bei druckhaftem Rollgebirge, das andere bei Schwimmgebirge und todtten Wässern Anwendung, während die jeweilig geeignete Combination beider Methoden die Herstellung der schwierigsten Abteufarbeiten in verlässlicher Weise bei Ersparnis von Kosten und Zeit gestattet.

Erstes Verfahren: Abteufen von Schächten im druckhaften Gestein und Rollgebirge. Der Schacht wird vom

Tag oder von irgend einem Grubenhorizont beginnend so tief ausgehoben als die Ulme ohne Auszimmerung frei anstehen, d. i. von ca. 0.3 bis x m. Hierauf wird das entsprechend hohe und aus Segmenten bestehende cylindrische oder prismatische Hauptmodell eingesetzt. Dasselbe ist innen durch Eisenconstruction versteifter Kesselblechmantel, der mit Lüftungs- und Verbindungsschrauben, Stoßfugenschubblechen zur Vermeidung eines belästigenden Eintrittes von Beton in die Stoßfugen, Hängespannmuffen (behufs rascher Horizontalstellung) und zum Heben mit einem Flaschenzug versehen ist. Das Modell ist ferner für die unmittelbare Miteinstampfung der Schachteinstrieche zweckentsprechend

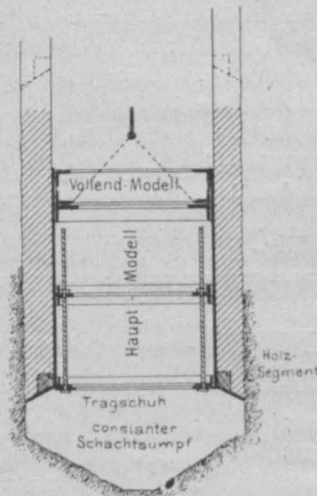


Fig. 2.

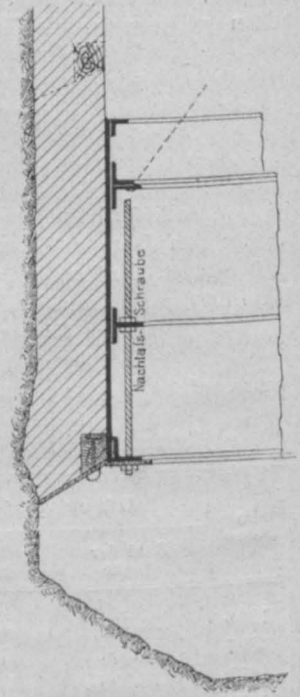


Fig. 3.

ausgerüstet. Am unteren Ende dieses Hauptmodells ist ein segmentierter kegelstutzartiger Tragschuh (Fußring) mittels durchlaufender Nachlassschrauben angebracht. Auf der Oberseite dieses Fußringes sind knapp an das Hauptmodell anschließend in der Regel rohe, in Unschlitt gekochte Holzsegmentringe oder ein ringförmiger Blechkasten angebracht, oder es ist der Fußring behufs Falzstellung staffelförmig construiert. Nachdem das Schachtstück bis Modellhöhe (z. B. schwebend) ausgestampft ist, werden die Hängestellschrauben des Fußringes zum allmählichen Anheben des Hauptmodells — jedoch ohne örtliche Aenderung des Fußringes — nach Bedarf nachgelassen. In der Regel kann man bei besseren Schachtulmen den Fußring, dessen Anwendung auch bei stärkerem Wasserzuflusse, schlammiger Schachtsohle und Abteufsprengearbeit vorthellhaft ist, unmittelbar nach Ausstampfung der Modellhöhe entfernen, u. zw. umso leichter, wenn am Fuße der Schachtwandung behufs seitlichen Eindringens des Stampfbetons in den Ulmen kleine Frictions-Doppelconusse (Fig. 3), oder rings vertheilte Pfeilerfußnischen vorgesorgt waren.

Ist die Ausstampfung bei successivem Anheben des Hauptmodells bis ca. 12—25 cm Entfernung vom unteren Fuße des nächstoberen — früheren — Schachtbetonabschnittes gediehen, so gelangt das auf der Oberseite des Hauptmodells halbstationär oder mobil aufgesetzte Verbindungsmodell, welches nun seine centrische Führung erhalten hat, behufs verlässlicher, abscherungssicherer Stampfverbindung der nun benachbarten Schachtstücke zur Anwendung. Dieses 15—30 cm hohe, sogenannte Vollendmodell besteht im Principe zumeist aus einem ebenfalls segmentierten, einfachen Ober- und Unterring, ist ähnlich dem Hauptmodelle ausgerüstet, jedoch mit breiten, diametral gegenüberliegenden fensterartigen Oeffnungen versehen. Die früher in verticaler Richtung betriebene Stampfarbeit wird nun durch Einstampfung in seitlicher Richtung fortgesetzt, indem durch die vorerwähnten Fensteröffnungen des Vollendmodells Beton eingeworfen wird, der bei der Stampfung zwischen den rauen Grenzflächen der zu verbindenden Schachtrohrstücke, sowie an den Stegblechen des Vollendmodells Widerstand findet und einen hermetisch dichten, fugenlosen Ringkeil bildet. Ein Hereinfallen der Ulmwandung (Betonverunreinigung) bleibt

vermieden und es wird die Seitenstempelung gegen diese Wandung successive in der Weise fortgeführt, dass das an der Betonwandung geführte Vollendmodell nach Bedarf gelüftet, gedreht, wieder starr angezogen wird, u. s. w., bis vollkommene Ausfüllung des geschaffenen Falzraumes erfolgt. Darauf wird das Abteufen fortgesetzt, das Modell gesenkt u. s. w.

Bei polygonalem Schachtquerschnitte ist das Vollendmodell insofern modifiziert, als anstatt der Fensteröffnungen umgebötelte Hängebleche (Lehrbleche) dem Arbeitsfortschritte der Seitenstempelung entsprechend eingehängt werden; die Vollendarbeit hat an den Ecken des Schachtes zu beginnen. Lästiges Anhaften des Betons an dem Eisenmodell sowie Verunreinigung der Stoßfugen der Modellsegmente sind durch entsprechende Vorkehrungen vermieden.

Die kontinuierliche Controle der Schachtsenkung geschieht gewöhnlich durch drei, in einem gleichseitigen Dreiecke knapp an der Betonwandung situierte, allmählich nachzulassende Senkel.

Der Vortragende macht nun einen kritischen Vergleich zwischen der bisherigen absatzweisen Abteufmethode und seinem Verfahren und hebt hierbei hervor, dass sein Verfahren ökonomischer sei, sich rascher ausführen lasse und rücksichtlich der Sicherheit der Arbeiter den weitgehendsten Anforderungen zu entsprechen im Stande sei.

Zweites Verfahren: Stampfbeton-Senk-schächte. Bei Betonsenk-Schächten können zweckmäßige Eiseneinlagen oder selbst vollständig genietete oder verschraubte Constructionsskelete successive miteingestampft werden, wodurch selbst dünne Betonschachtwandungen einer enormen Spannung widerstehen können. Die Wandstärke fällt hierbei kleiner aus als für gusseiserne Tubings, incl. Verrippung gemessen, wodurch die auszuhebende Gebirgsmasse erheblich reducirt wird. Bezüglich der allfälligen Auftheilung der Schachtscheibe in selbständige einzelne Betonrohre behufs Reduction der Wandstärke und Schaffung von einander unabhängiger Wettertrümmen gilt bei Senkschächten dasselbe, was in dieser Beziehung beim ersten Verfahren erwähnt worden ist.

Der Arbeitsvorgang ist beim zweiten Verfahren im Principe der folgende:

Auf dem bekannten segmentierten Stahlringschuh, der an Ankerbolzen, Drahtseilen oder an irgend einem Constructionsskelete aufgehängt ist, sind zwei concentrische, glatte und segmentierte Metallblechcylinder

derart angeordnet, dass der dadurch gebildete Ringraum der berechneten Schachtauskleidungsstärke entspricht. Hierauf wird Beton sammt den allfälligen, günstig angeordneten Eiseneinbettungen eingestampft, hernach z. B. der innere kürzere Metallcylinder (oder das Prisma mit Stoßfugen, Schublechen u. s. w., analog wie das Hauptmodell beim ersten Verfahren ausgerüstet und entsprechend gelüftet, dann werden die Hängeseile an den Trommeln nachgelassen, die Lüftungsschrauben wieder fest angezogen und so wird Rohrstück auf Rohrstück, bzw. Aufschüttung auf Aufschüttung im Ringraume als ununterbrochenes Schachtrohr, mit oder ohne gleichzeitige Abteufungsarbeit, nachgesenkt, bis schließlich der Ringschuh auf festes, wassertragendes Gebirge gelangt, in dessen Niveau ein wasserdichter Abschluss (Stopfbüchse etc.) hergestellt wird. Bei Durchteufung todtter Wässer, sowie bei abnormalem Sohlenauftrieb, kann durch untere, stationäre Bodenabschlüsse eine Regulierung oder Ausbalancierung des nachsinkenden Schachtes u. A. dadurch erfolgen, dass in einem Sicherheitsbodendeckel ein mit Absperr- (Regulier-) Ventil versehenes, entsprechend weites Steigrohr während der Senkarbeit wasserdicht eingefügt ist.

Diese Art Betonsenk-Schachtherstellung kann selbstverständlich auch direct auf der Sohle eines bereits fertiggestellten stabilen Schachtes dadurch geschehen, dass der untere Schachttheil für die erleichterte Manipulation in etwas größerer Lichtweite ausgeführt, der äußere, in der Regel längere Leitzylinder (oder das Prisma) mit dem Fuße des fixen bestehenden Schachtes mittels Ankerbolzen starr und centrisc verbunden wird, wobei nach fertiggebrachter Durchteufung und Auskleidung der betreffenden Schwimmsandschichte, das vorcitierte Außenmodell zumeist verloren gegeben wird. Diese Methode ist weniger kostspielig und zeitraubend als das Poetsch'sche Gefrierverfahren und bietet sowohl gegen dieses als auch gegenüber der bisher angewendeten gusseisernen Cuvelage manche Vortheile.

An den mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag schließt sich eine Discussion, an welcher sich die Herren Ober-Bergrath Poetsch, Ober-Bergverwalter Pfeiffer und der Vortragende betheiligen. Der Vorsitzende spricht hierauf Herrn Berg-Inspector Schimetschek den Dank aus und schließt die Sitzung.

Der Schriftführer:
F. Kiesinger.

Der Obmann-Stellvertreter:
A. Peithner v. Lichtenfels.

Kleine technische Mittheilungen.

Amerikanische Locomotiven auf den Bayerischen Staatsbahnen. Die kgl. Bayerische Eisenbahnverwaltung hat seit einiger Zeit vier Locomotiven amerikanischer Bauart und Herkunft im Betrieb. Dieser Vorgang soll eine eingehende Erprobung der amerikanischen Bauweise neben der heimatlichen bezwecken. Die vier Maschinen sind von den Baldwin Locomotive-Works in Philadelphia geliefert und wurden zerlegt nach Bayern gebracht und dort von amerikanischen Ingenieuren montiert. Es sind zwei Schnellzug-Locomotiven der Bauart „Atlantic“ und zwei Güterzug-Locomotiven der Bauart „Consolidation“. Alle Locomotiven besitzen das Viercylinder-Verbundsystem von Vaucrain (siehe „Zeitschrift“ Jahrg. 1893, S. 414.). Bisher sind die Betriebsergebnisse sehr zufriedenstellend, doch ist natürlich die Zeit zu kurz, um ein ausschlaggebendes Urtheil fällen zu können.

Die Schnellzug-Locomotiven sind $\frac{2}{5}$ -gekuppelt. Die Triebachsen liegen nahe aneinander vor der Feuerbüchse (2057 mm Radstand). Das führende Drehgestell liegt symmetrisch zu Cylindern, Rauchkammer und Schlot. Der feste Radstand ist 4191 mm, der gesammte 7747 mm. Die vorderen Laufräder haben 838 mm Durchmesser, die Laufräder unter der Feuerbüchse 1219 mm. Die Triebräder haben einen Laufkreis-Durchmesser von 1829 mm. Die Cylinder liegen übereinander, und bei diesen Locomotiven der Hochdruckcylinder oben, während er bei den Güterzug-Locomotiven unterhalb liegt. Die Durchmesser sind 330 und 559 mm. Der gemeinsame Hub ist 660 mm. Der Kreuzkopf ist wegen seiner eigenartigen Beanspruchung sehr schwer gehalten. Auch Schub- und Kuppelstange sehen sehr schwer aus. Der Kolbencylinder, von der gewöhnlichen Stephenson-Steuerung mit Zwischenhebel bewegt, ist für Hoch- und Niederdruckcylinder gemeinsam. Der Rahmen ist der gewöhnliche amerikanische Barrenrahmen und unter der Feuerbüchse sehr niedrig gehalten, welche über demselben liegt. Der Kessel hat keine überhöhte Feuer-

büchse und keine conischen Schüsse. Er ist daher kein „Wagontop“-Kessel, wie sie gegenwärtig in Amerika verbreitet sind, sondern gleicht mehr der englischen Bauweise. Der Cylinderkessel hat 1524 mm Durchmesser, die Bleche sind 16 mm stark, 264 Rohre von 51 mm Durchmesser an der Außenseite sind 4572 mm lang und geben 191.54 m² Heizfläche. Am letzten Schuss vor der Feuerbüchse steht ein ziemlich großer Dom. Die Feuerbüchse ist aus Stahl. Die Bleche derselben sind 9 und 13 mm stark. Die Länge der Büchse ist, innen gemessen, 2619 mm, die Breite 1067 mm, die Höhe ist vorne 1714 mm, rückwärts 1651 mm. Der Rost ist horizontal. Die Feuerbüchse gibt 13.78 m² Heizfläche, so dass die gesammte Heizfläche auf 205.32 m² kommt. Die Rostfläche ist 2.82 m². Der Kessel ist für 200 Pfund per Quadrat-Zoll (14.02 kg/cm²) Betriebsdruck bestimmt. Die Triebachsen sind mit 31.043 t belastet, die hintere Laufachse hat 13.27 t Belastung. Diese drei Achsen haben die Federn mit Ausgleichhebel untereinander verbunden. Das führende Drehgestell ist nur mit 15.88 t belastet. Das gesammte Dienstgewicht stellt sich auf 60.19 t. Der Tender ruht auf zwei Drehgestellen mit Rädern von 914 mm Durchmesser. Die Büchsen der Drehgestellachsen einer Seite sind durch einen Rahmen verbunden und erst dieser abgefedert. Der Tender fasst 21.0 t Wasser. Die Westinghouse-Bremse wirkt auf die beiden Triebachsen und die hintere Laufachse. Die Dampfpfeife hat nach amerikanischem Gebrauch einen sehr tiefen Ton. Die Rauchkammer ist unverkleidet. Das Aussehen der Locomotive ist günstig. Die in Amerika gebräuchliche Glocke, der Räumer, und die große Laterne sind weggelassen, dagegen hat der Schlot eine messingene Rose.

Die $\frac{4}{5}$ -gekuppelten Güterzug-Locomotiven haben eine führende Bisselachse. Der ebenfalls glatte Kessel hat 1680 mm Durchmesser. Es sind 270 Siederöhren vorhanden. Die gesammte Heizfläche ist 176 m², die Rostfläche 3 m². Der Kesseldruck beträgt 14.02 kg/cm².

Die Schnellzug-Locomotiven besorgen zur Zeit einen Theil des Schnellzugdienstes zwischen München und Salzburg. *R. Sanzin.*

Auswechslung der ältesten eisernen Eisenbahnbrücke.

Englische Blätter berichten über die Abtragung der im Jahre 1823 muthmaßlich nach den Plänen Georg Stephenson's für seine geschichtlich denkwürdige Maschine Nr. 1, welche bei $6\frac{1}{2}$ t Gewicht nur eine Kraftleistung von 16 PS besaß, erbauten ersten Eisenbahnbrücke aus Metall. Dieselbe führt über ein kleines Flüschen in der nordenglischen Grafschaft Durham, u. zw. zwischen den Stationen Stockton und Darlington. Sie war ganz aus Gusseisen gefertigt und fand seit dem Jahre 1842, als die alte Bahntrasse wegen ihrer großen Steigungen verlassen wurde, nur noch zur Beförderung von Bergwerkserzeugnissen Anwendung.

J. R.

Der Bau der neuen Wasserleitung für die Stadt Neupaka in Böhmen wurde dem Vernehmen nach an die Erste mährische Wasserleitungs- und Pumpenbau-Anstalt Ant. Kunz, k. u. k. Hoflieferant in Mähr.-Weiskirchen, vergeben.

Ueber elektrische Steuerung der Luftdruckbremse

hielt in der Versammlung des Vereines Deutscher Maschinen-Ingenieure am 21. Mai l. J. Herr Ingenieur Wagner einen Vortrag, welchem wir Folgendes entnehmen:

Bei allen vorzüglichen Eigenschaften, welche die Luftdruckbremsen, insbesondere die von keinem anderem im Betriebe erprobten System bislang übertrifftene Westinghouse-Bremse auszeichnen, ist hier doch die zu langsame Uebertragung der Bremskraft von einem Fahrzeuge zum anderen als Mangel zu empfinden. Dieser ist eine Folge der pneumatischen Steuerung. Derselbe hat bewirkt, dass in die Betriebsordnung für die Haupteisenbahnen Deutschlands die Bestimmung aufgenommen werden musste, dass Züge von mehr als 60 Achsen nicht mehr mit Luftdruckbremse befördert werden dürfen. Hieraus folgt, dass Güterzüge und Militärzüge, welche letzteren eine normale Stärke von 110 Achsen haben, der Vortheile der continuirlichen Luftdruckbremsen verlustig gehen. Hierin wird nun aber sofort Wandel geschaffen, wenn die pneumatische Steuerung nur noch im äußersten Nothfalle Verwendung findet, und wenn sie für alle sonstigen Betriebserfordernisse durch eine elektrische Steuerung ersetzt wird. Mit der Einführung der Elektrizität als Mittel, die Luftdruckbremsen zu steuern, sind diese sofort von den ihnen bis dahin noch anhaftenden Unvollkommenheiten befreit, und sie sind dadurch ein brauchbares Mittel geworden zur Verwendung an den kurzen, wie auch an den längsten Zügen.

Der dem System der „Siemens“ elektrischen Steuerung für Luftdruckbremsen zugrunde liegende Gedanke beruht im wesentlichen darin, dass den pneumatischen Bremsapparaten noch je ein zwischen der Hauptleitung und dem Bremszylinder eingeschaltetes Steuerventil hinzugefügt wird. Diese Steuerventile sind von der Locomotive aus auf elektrischem Wege mittels

eines einzigen, durch den ganzen Zug laufenden Kabels zu bethätigen und öffnen während der Dauer dieser Bethätigung der in der Hauptleitung befindlichen Druckluft einen Weg in die Bremszylinder. Durch die so bewirkte Verminderung des Hauptleitungsdruckes werden in der bekannten Weise die Steuerungsvorrichtungen in den Functionsventilen in Thätigkeit gesetzt und lassen nun auch ihrerseits eine, der Verminderung des Hauptleitungsdruckes entsprechende Menge von Druckluft aus den Hilfsluftbehältern in die Bremszylinder überströmen. Die elektrische Steuerung der Luftdruckbremsen, neben welcher übrigens die pneumatische Steuerung auch ferner noch verwendet wird, dient also nur zum gleichzeitigen Anziehen sämtlicher Bremsen der Züge, während das Lösen der Bremsen, wie bisher, so auch ferner nur auf pneumatischem Wege erfolgt.

Die Vorzüge der „Siemens“-Steuerung sind die folgenden:

1. Die Handhabung der Bremsen ist namentlich hinsichtlich der Betriebsbremsungen an längeren Zügen ganz erheblich leichter als bei den nur pneumatisch gesteuerten Luftdruckbremsen;
2. selbst die längsten Züge können durchaus stoßfrei gebremst werden, und zwar einerlei, ob die Bremsen nur mäßig angezogen werden, oder ob sofort die Maximalkraft ausgeübt wird;
3. die Bremswege gestalten sich selbst bei kürzeren Zügen schon erheblich kleiner als sie ohne elektrische Steuerung sind; dieses Verhältnis wird um so günstiger, je größer die Länge der Züge ist;
4. bei der elektrischen Steuerung wird alle Luft in den Bremszylindern nutzbar gemacht, bevor sie zum Entweichen in die Außenluft gelangt; infolgedessen gestaltet sich der Bremsbetrieb erheblich sparsamer als bisher;
5. an Stelle des jetzt meistens gebräuchlichen $\frac{5}{4}$ zölligen Kupplungsschlauches genügt ein einzölliger Schlauch;
6. bei rein elektrischer Bethätigung der Bremse ist der Volldruck in den Bremszylindern schon bei einer sehr geringen Verminderung des Hauptleitungsdruckes erreicht; da es nun unnöthig ist, auch die Locomotiven und Tender mit je einem elektrischen Steuerventil zu versehen, so ergibt sich als Vortheil dieser geringen Drackermäßigung in der Hauptleitung, dass bei allen Betriebsbremsungen ihre Bremsen mit erheblich geringerer Kraft als bisher angezogen werden;
7. die Regulirfähigkeit der Bremse ist die denkbar beste;
8. bei den nur pneumatisch gesteuerten Luftdruckbremsen vergehen stets viele Secunden, bevor es möglich ist, die Bremsen nach dem Lösen zum zweitenmale anzuziehen, ein Uebelstand, der sich beim Einfahren in die Kopfstationen schon öfters als gefahrbringend erwiesen hat; bei einer elektrisch gesteuerten Bremse erfolgt dagegen das Anziehen der Bremse sofort wieder nach dem Lösen, sobald nur der Stromkreis geschlossen ist;
9. ein geschlossener Stirnwandhahn im Zuge beraubt nicht mehr wie bisher, den Führer der Möglichkeit, die Bremsen des abgeschlossenen Zugtheiles anzuziehen.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

† Professor Friedrich Steiner. Am 9. August verschied zu Prag der Professor an der dortigen deutschen technischen Hochschule Dpl. Ing. Fried. Steiner im 52. Lebensjahre. Wir wollen für heute nur dem Schmerze und der Trauer der Technikerschaft Oesterreichs über den Verlust dieses talentierten und vielseitig gebildeten Ingenieurs Ausdruck geben und behalten uns vor, über sein wissenschaftliches Wirken und seine Thätigkeit im Interesse der Techniker später ausführlich zu berichten.

* * *

† Baurath Wolf in Landshut ist, 61 Jahre alt, plötzlich gestorben. Eine große Zahl österreichischer Ingenieure lernten ihn kennen und hochschätzen gelegentlich deren Besuche der von ihm durchgeführten Regelung der Isar. Wolf wendete an derselben die von ihmersonnene Art der Führung der Geschiebe mittels seiner „Gehänge“ an, welche so trefflich gelang, indem sich das Gerinne zwischen den hinter seinen Gehängen neugebildeten Uferländern ausbildete. Wolf hat seine Bauweise den Gesetzen der Natur angepasst, er hat dem Flussbauwesen eine belagreiche Entwicklung gegeben, durch ununterbrochene Beob-

achtungen und beharrliches Verfolgen aller Erscheinungen und der Wirkungsweise seiner Gehänge je nach Oertlichkeit, hat er sein System sehr vervollkommen und sich hiedurch um den Wasserbau im allgemeinen große Verdienste erworben. Sein Name bleibt dauernd erhalten als Förderer des Wasserbaues. Er war ein schlichter Mann, von gewinnender Liebenswürdigkeit, von freundlichem Entgegenkommen; Alle, die ihn kannten, werden Wolf die ehrendste Erinnerung bewahren.

Schoen.

Preis ausschreiben.

Das Stadtverordneten-Collegium in Saaz eröffnet behufs Erlangung von geeigneten Plänen für das zu erbauende Staatsgymnasium einen Wettbewerb mit drei Preisen, und zwar I. Preis K 1500, II. Preis K 1000 und III. Preis K 600. Einreichungstermin 31. August l. J. Concurrenzen können nur deutsch-österreichische Architekten.

Die Stadt Gothenburg eröffnet zur Erlangung von Entwürfen, bzw. eines Vorschlages zum Stadtplan einen Wettbewerb. Es sind drei Preise, und zwar I. Preis K 4000, II. Preis K 3000 und III. Preis K 1000 bestimmt. Einreichungstermin 1. No-

vember l. J. beim Stadtamt in Gothenburg, von welchem auch die Beihilfe zu beziehen sind.

Zur Erlangung von Entwürfen für eine Kirche auf dem Wormser Platz in Köln schreibt das Presbyterium der evangelischen Gemeinde in Köln einen Wettbewerb unter allen evangelischen, in Köln ansässigen und vier auswärtigen Architekten mit dem Termin bis zum 15. November 1901 aus. Zur Vertheilung kommen vier Preise, und zwar: I. Preis Mk. 3000, II. Preis Mk. 2000 und III. Preis Mk. 1000, über deren Vertheilung das Preisgericht, welches aus den Herren königl. Baurath Schwechten in Berlin, königl. Baurath March in Charlottenburg und Regierungs-Baumeister Senz in Köln, besteht, beschließt. Die Bedingungen können vom Bureau der evangelischen Gemeinde, Antonsgasse Nr. 10, unentgeltlich bezogen werden.

Offene Stellen.

141. An der deutschen technischen Hochschule in Prag ist die Constructeurstelle an der Lehrkanzel für Ingenieurwissenschaften und Hochbau zu besetzen. Jahresremuneration K 4000. Näheres ist vom Rectorate der genannten Hochschule zu erfahren.

142. Bei der k. k. Staatsbahn-Direction Stanislaw gelangen mehrere Stellen techn. Beamten im Bau- und Bahnerhaltungsdienste mit dem Anfangsgehälter von K 2000 nebst dem systemisierten Quartiergehälde zur Besetzung. Absolvierte Techniker, welche sich um diese Posten bewerben, müssen außer den allgemeinen Aufnahmebedingungen für den Staats-eisenbahndienst, d. i. die österreichische Staatsbürgerschaft, Alter unter 35 Jahren, gesunde Körperbeschaffenheit, die Kenntnis der deutschen Sprache sowie einer im Directionsbezirke üblichen Landessprache, ehrenhafter Lebenswandel, sich über die mit gutem Erfolge abgelegten zwei Staatsprüfungen ausweisen können. Bewerber, welche nur eine Staatsprüfung abgelegt haben, werden unter der Bedingung, dass sie nachträglich die zweite Staatsprüfung ablegen, zu Beamten mit dem Anfangsgehälter von K 1800 und dem systemisierten Quartiergehälde ernannt werden. Gesuche sind bis spätestens 25. August l. J. bei der k. k. Staatsbahn-Direction in Stanislaw einzusenden.

143. An der k. k. technischen Hochschule in Wien ist die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für höhere Geodäsie und sphärische Astronomie zu besetzen. Mit dieser Stelle ist eine Anfangsremuneration von K 1400 verbunden, und erfolgt die Ernennung auf zwei Jahre, kann jedoch auf weitere zwei Jahre verlängert werden. In besonders rücksichtswürdigen Fällen kann eine Verlängerung auf weitere zwei Jahre stattfinden. Bewerber um diese Stelle, welche, falls sie absolvierte Hörer einer technischen Hochschule sind, die zweite Staatsprüfung mit Erfolg abgelegt haben müssen, wollen ihre mit einem curriculum vitae belegten Gesuche bis Ende August l. J. beim Rectorate der k. k. technischen Hochschule in Wien einbringen.

144. Für die Leitung der Verlegungsarbeiten des Marktes Oberndorf bei Salzburg bestehend in der Anlage der Straßen und Canalisation, Parzellierungen sowie der vorkommenden Hochbauten wird ein Ingenieur vorläufig auf zwei Jahre bestellt. Demselben wird nach zufriedenstellender Vollendung der Arbeiten die Einreihung in den Landes-Baudienst mit den systemisierten Aufnahmebedingungen des Landes Ingenieurs in Aussicht gestellt. Mit dieser Stelle als Bauleiter ist ein Jahresgehalt von K 4000 und ein Reisepauschale von K 800 verbunden. Bewerber darum haben den Nachweis der Staatsprüfungen an einer technischen Hochschule und einer längeren praktischen Erfahrung im Tief- und Hochbau zu erbringen. Die mit diesen Bedingungen entsprechend belegten Competenzgesuche sind bis zum 30. August l. J. beim Landesaussschusse Salzburg einzubringen.

145. Zur Betriebsleitung der städtischen Gaswerke (rund 350.000 m³ Jahresproduction) und des Wasserwerkes wird mit 1. October l. J. ein in Betrieb, Ofenbau, Rohrlegung, Installation etc. erfahrener Ingenieur als Inspector des städtischen Gas- und Wasserwerkes für die Stadt Wetzlar a. d. Lahn mit einem Jahresgehalt von Mk. 3000 aufgenommen, der auch bautechnische Arbeiten im Hoch- und Tiefbauwesen erledigen kann. Diese Anstellung erfolgt vorläufig unter Vorbehalt einer dreimonatlichen Kündigung auf ein Jahr Probe, nach welcher die Anstellung mit Pensionsberechtigung und Aussicht auf Gehaltserhöhung auf Lebenszeit erfolgt. Bewerber wollen ihre Gesuche an das Bürgermeisteramt in Wetzlar a. d. Lahn bis 1. September l. J. einreichen.

146. An der Staats-Handwerkerschule in Tetschen (Böhmen), mit welcher dreisemestrige Wintercourse für Bauhandwerker und ein Specialkurs für Kesselheizer und Dampfmaschinenwärter in Verbindung stehen, gelangt eine Lehrstelle der IX. Rangklasse für die mechanisch-technischen Lehrfächer mit dem Gehälter von K 2800 und der Activitätszulage von K 400 zur Besetzung. Der Gehalt wird nach je fünf Jahren bis einschließlich zum 25. Dienstjahre, und zwar für das erste und zweite Quinquennium um je K 600, für das dritte, vierte und fünfte Quinquennium um je K 400 erhöht. Außerdem kann nach Erlangung der dritten Quinquennialzulage die Beförderung in die VIII. Rangklasse mit dem Stammgehälter von K 3600 erfolgen. Eine in der technischen Praxis zugebrachte Zeit kann bis zu fünf Jahren für die seinerzeitige Pensionsbemessung, bezw. für den Bezug von Quinquennialzulagen als

Dienstzeit in Anrechnung gebracht werden. Bewerber, welche die Befähigung zur Leitung eines Curses für Kesselheizer und Dampfmaschinenwärter beibringen, genießen unter sonst gleichen Umständen den Vorzug. Die an das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht gerichteten Gesuche sind mit den Studien- und Verwendungszeugnissen, sowie, falls die Bewerber nicht im Staatsdienste stehen, mit einem von der Heimat-gemeinde ausgestellten und von der zuständigen politischen Behörde bestätigten Wohlverhaltenszeugnisse, in welchem auch der Zweck der Ausstellung angeführt sein muss, zu belegen und längstens bis 10. September l. J. bei der Direction der Staatshandwerkerschule Tetschen einzureichen.

147. An der königl. technischen Hochschule in Dresden wird für Festigkeitslehre, Statik der Bauconstructionen und Eisenbrückenbau ein akademisch gebildeter Assistent bis zum October l. J. gesucht. Meldungen beim Secretariate der königl. technischen Hochschule, von wo auch die Bedingungen zu beziehen sind.

148. Für das Maschinenbau-Laboratorium der königl. technischen Hochschule in Berlin wird bis 1. October l. J. ein Assistent gesucht. Herren, welche das Diplomexamen mit gutem Erfolge bestanden und circa ein Jahr Bureau Praxis nachweisen können, belieben ihre Offerte mit Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen an Prof. J o s s e, technische Hochschule, Charlottenburg, zu senden.

149. Am städtischen Technikum Limbach in Sachsen kommt zum 1. November l. J. eine Lehrerstelle für Maschinenbau mit einem Gehälter von Mk. 3000 zu besetzen. Ingenieure, welche eine Werkstatt- und Bureau Praxis nachweisen können und Neigung zum Lehrberuf haben, werden ersucht, ihre Angebote unter Angabe eines kurzen Lebens- und Bildungsganges und beglaubigter Zeugnisabschriften an die Direction zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für den Straßenbau in Tolmein (Küstenland) gelangen die Sectionen II bis inclusive V (Km. 1.197 bis 4.473) der Bacathal-Concurrenzstraße zwischen Podberdo und Petroverdo (politischer Bezirk Tolmein) sectionsweise, und zwar mit Ausschluss der vorkommenden eisernen Brückenconstructionen, zur Vergebung. Die veranschlagten Baukosten betragen: 1. für die II. Section K 55.076.02, für die III. Section K 44.379.08, für die IV. Section K 49.082.04, für die V. Section K 46.552, zusammen K 195.069. Offerte sind bis 19. August l. J., 12 Uhr mittags, bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Tolmein zu überreichen. Das technische Operat sammt den allgemeinen und besonderen Baubedingungen liegt bei der obigen Bezirkshauptmannschaft zur Einsicht auf.

2. Wegen Erbauung eines städtischen Zinshauses auf der neben dem k. k. Staatsgymnasium, II. Kleine Sperlgasse O.-Nr. 2, gelegenen Baustelle Nr. 111 in der Kleinen Sperlgasse im II. Bezirke werden die Erd- und Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von K 48.846.20, die Herstellung der Falzziegel im Betrage von K 700, Lieferung der hydraulischen Bindemittel K 3006, Steinmetzarbeiten K 8000, Zimmermannsarbeiten K 4975, Bantischlerarbeiten K 11.714, sowie die sonstigen Arbeiten im Gesamtbetrage von K 25.034.49 vergeben. Offerte sind bis 24. August l. J., 10 Uhr vormittags, in der Volkshalle des neuen Rathhauses zu überreichen. Pläne, Kostenanschläge und die sonstigen Bedingungen können im Stadtbauamte eingesehen werden, oder sind gegen Erlag von 20 h von der städtischen Hauptcasse zu beziehen.

3. Der königl. ungarische Minister für Cultus und Unterricht hat die Erweiterung der Staatslehrerinnenpräparandie beschlossen. Die Kosten sind auf K 94.319.36 veranschlagt. Die Pläne erliegen bei den Architekten Sigmund Herczeg und Alexander Baumgarten in Budapest zur Einsicht auf. Offerte sind bis 22. August l. J., 11 Uhr vormittags, im Cultusministerium in Budapest zu überreichen.

4. Am Bahnhofe in Triest-St. Andrae werden anlässlich der Einmündung der Linie Triest-Parenzo die Hochbau-Neuerstellungen und Adaptierungsarbeiten vergeben. Die bezüglichen Pläne und schriftlichen Behelfe erliegen bei der Abtheilung für Bahnerhaltung und Bau der k. k. Staatsbahn-Direction in Triest (Via Canale 3, II. Stock) zur Einsicht auf; auch können die schriftlichen Behelfe mit Ausschluss der Pläne gegen Bezahlung erhalten werden. Das zu erledigende Vadium beträgt K 2600. Offerte sind bis 26. August 1901, 12 Uhr mittags, bei der k. k. Staatsbahn-Direction in Triest zu überreichen.

5. Der Bezirks-Ausschuss von Komotau vergibt den Straßenbau einschließlich der Brücken von der Grundmühle bis zum Kreuze an der Bahnhofstraße bei Sebastiansberg. Die Länge der zu erbauenden Straße einschließlich der zwei Brücken beträgt 7820 m. Die Kosten sind auf rund K 180.000 veranschlagt. Die Baubedingnisse, Pläne und Kostenvoranschläge liegen beim Bezirks-Ausschuss zur Einsicht auf. Offerte sind bis 31. August l. J., 12 Uhr mittags, einzubringen.

6. Oeffentliche Beleuchtung der Stadt Gyöngyös. In den Offerten ist das Beleuchtungssystem, die Beleuchtungs-Einheitspreise, die Concessionsdauer, die Einheitspreise der Brennstunden und deren periodische Herabsetzung, sowie die zur Herstellung erforderliche Zeit anzugeben. Cautio K 1000. Die Offerte sind bis 1. September l. J. bei obigem Bürgermeisteramte einzureichen, bei welchem auch die näheren Behelfe erhältlich sind.

Budapest 9. bis 14. September 1901, Sitzungsgebäude: Technische Hochschule (Műegyetem).

Montag, den 9. September. V. M. 10 Uhr: Vollversammlung im Gartensaal: K_1 des Polytechnikums: (Műegyetem). Tagesordnung: 1. Eröffnung des Congresses durch den Verbands-Präsidenten Prof. L. v. Tetmajer. 2. Begrüßung des Congresses durch das Organisations-Comité und Protectorat: a) S. Exc. Alex. v. Hegedüs, königl. ungarischer Handelsminister, Präsident des Protectorats. (In ungarischer Sprache.) b) Béla v. Graenzenstein, Staats-Secretär des königl. ungarischen Finanzministeriums. (In deutscher Sprache.) c) Julius v. Ludwig, Ministerialrath, Directions-Präsident der königl. ungarischen Staatsbahnen. (In französischer Sprache.) d) Ludwig v. Illosvay, Rector der techn. Hochschule. (In englischer Sprache.) 3. Geschäfts-Bericht des Verbands-Präsidenten, L. v. Tetmajer. 4. Bildung der Sectionen und Wahl der Bureaux.

Dienstag, den 10. September. V. M. 9—10³/₄ Uhr: Sitzung der Gruppe A (Metalle) im Gartensaal: K_1 . 11¹/₄—1 Uhr: Sitzung der Gruppe B (Bausteine und deren Bindemittel) im Gartensaal: K_1 . 11¹/₄ bis 1 Uhr: Sitzung der Gruppe C (Andere Materialien) im Saal B_{19} im Erdgeschoß. (Local neben der Congress-Post.) Die Tagesordnung wird in Budapest mitgeteilt. N. M.: Fahrt ins Városliget (Stadtwaldchen). Besichtigung der im Bau befindlichen neuen Kettenbrücke auf dem Eskü-tér. Besichtigung des wissenschaftlichen Theaters „Urania“. Spazierfahrt auf der Donau bis zur oberen Spitze der Margit-sziget (Margarethen-Insel).

Mittwoch, den 11. September. V. M. 9—10³/₄ Uhr: Sitzung der Gruppe A (Metalle) im Gartensaal: K_1 . 11¹/₄—1 Uhr: Sitzung der Gruppe B (Bausteine und deren Bindemittel) im Gartensaal: K_1 . 11¹/₄ bis 1 Uhr: Sitzung der Gruppe C (Andere Materialien) im Saal: B_{19} (Erdgeschoß). Die Tagesordnung wird in Budapest mitgeteilt. N. M.: Besuch der hauptstädtischen Wasserwerke in Káposztás-Megyer.

Donnerstag, den 12. September. V. M. 9 Uhr: Vollversammlung im Gartensaal: K_1 . Die Tagesordnung wird in Budapest mitgeteilt.

Freitag, den 13. September. V. M. 9—10³/₄ Uhr: Sectionssitzungen: Gruppe A (Metalle) im Gartensaal: K_1 . Gruppe B (Bausteine und deren Bindemittel) im Saale: B_{19} (Erdgeschoß). 11¹/₄—1 Uhr: Vollversammlung im Gartensaal: K_1 . Die Tagesordnung wird in Budapest mitgeteilt. N. M.: Besichtigung der elektrischen Abtheilung Ganz és társa (Ganz & Co.) und der elektrischen Probefabrik mit hoher Stromspannung auf der Ó-Budai-sziget (Altofener Insel). Besichtigung der Maschinenfabrik der kgl. ung. Staatsbahnen und der Keramikfabrik in Kőbánya (Steinbruch).

Samstag, den 14. September. V. M. 9 Uhr: Vollversammlung im Gartensaal: K_1 . Die Tagesordnung wird in Budapest mitgeteilt. Abends 6 Uhr: Schlussbanquet.

Verzeichnis der angemeldeten Vorträge allgemein wissenschaftlicher Natur.

Gruppe A. Metalle. 1. M. Osmond (Paris): Mikrographische und mechanische Studien über die Deformation der Metalle. 2. G. Charpy (Paris): Schlagversuche mit eingekerbten Stäben. 3. Ch. Frémont (Paris): Untersuchung der Metalle mit eingekerbten Stäben. 4. Mesnager (Paris): Messungen der inneren Spannungen in festen Körpern und deren Anwendung. 5. A. Carnot (Paris): Ueber chemische Zusammensetzung spezieller Stahlsorten. 6. E. Heyn (Charlottenburg): 1. Betheiligung an der Discussion über den Vortrag des Herrn Osmond; 2. Ein Thema aus dem Gebiet der Metallographie. 7. Baron Jüptner (Donawitz): Die Kohlenstoffformen im Eisen. 8. V. d. Heym (Lyon): Anwendung der Versuchsmethoden bei Uebernahme des Materials für Fahrbetriebsmittel der Eisenbahnen. 9. L. Tetmajer (Zürich): Ueber die Gesetze der Knickungs- und Druckfestigkeit. 10. A. Rejtő (Budapest): Das Verhältnis der Spannungen zur Kraftvermittlung und inneren Reibung.

Gruppe B. Bausteine und deren Bindemittel. 11. Considère (Paris): Studien über armierte Beton-Constructionen. 12. R. Feret (Boulogne): 1. Adhäsion der Mörtel und des Betons; 2. Berechnung der Träger aus armiertem Cement. 13. Le Chatelier (Paris): 1. Beschleunigte Versuche über Volumbeständigkeit; 2. Chemische Zersetzung der Cemente im Meerwasser. 14. Mercier (Paris): Studien über Biegungsversuche mit Cementen. 15. Maynard (Paris): Studien über das Verhalten des Cementes im Meerwasser. 16. P. Simon (Paris): Vergleich der Bruchfestigkeiten von Halb-Briquetten und von 7 cm-igen Würfeln. 17. M. Gary (Charlottenburg): Ueber den gegenwärtigen Stand der Cementprüfung in Deutschland. 18. Cajo (Ancona): Studien über die Zerstörung des Ziegelmauerwerkes unter Einwirkung von alkalischen Sulfaten. 19. L. Deval (Paris): 1. Ueber Einwirkung von Kalksulfaten auf Cemente; 2. Ueber die Zusammensetzung der Sulfo-Aluminate des hydraulischen Kalkes. 20. Eger (Berlin): Die Prüfung von Baustoffen bei der preussischen Staats-Bau-

verwaltung. 21. Foss (Kopenhagen): Bestimmungen von Festigkeitscoefficienten für Portland-Cemente behufs Berechnung von Bruchstärken der Ausführungen nach der Methode von Feret. 22. L. Tetmajer (Zürich): 1. Ueber den Einfluss einiger anorganischer Salze auf die Verbindung hydraulischer Bindemittel; 2. Ueber die Erscheinungen des Lufttreibens hydraulischer Bindemittel. 23. E. Leduc (Boulogne S. M.): Ueber die Zersetzung hydraulischer Bindemittel. 24. C. Zielinski und J. Zhuk (Budapest): Vergleichende Untersuchungs-Methoden der Roman-Cemente.

Gruppe C. Die übrigen Materialien der Technik. 25. Lender (Berlin): Der gegenwärtige Stand der Rostschutzfrage unter specieller Berücksichtigung der mit der Dr. Graf'schen Schuppenpanzerfarbe gemachten Erfahrungen. 26. Dr. J. Kovács (Mező Telegd): Vortrag über Asphalt, sein Vorkommen, seine Verwendung und einschlägige Untersuchungen.

Programm der großen Ausflüge.

I. Nach der unteren Donau: 15. September. 7:35 Früh. Abfahrt von Budapest Keleti pályaudvar (Ostbahnhof). 12:35 N. M. Ankunft in Ujvidék (Neusatz) Dejeuner. 1:30 M. Ueber das Lastzugs-Gleise ans Donau-Ufer. 2:00 N. M. Einsteigen in den Separat-Dampfer. 2:30 N. M. Landung in Beocsin. 3:00 N. M. Ankunft in der Cementfabrik. 3—6 N. M. Besichtigung der Cementfabrik. 6:30—9:00 Abds. Diner. 10:00 Abds. Abfahrt mit dem Separat-Dampfer nach Zimony (Semlin). 2:00 Nachts Ankunft in Zimony. Uebernachten auf dem Schiff oder im Hotel. 16. September. 5:30 Früh Umsteigen auf das Dampfschiff der ungarischen Strom- und See Schifffahrts-Act.-Ges. (Magy. Folyam- és Tengerhajózási Részvénytársaság = M. F. T. R.) 6:00 Früh Abfahrt. 7:00 Früh Frühstück am Schiff. 10:30—11:30 V. M. Dejeuner. Durchfahrt durch den Kazan. 2:00 N. M. Passiert das Schiff Orsova und um 2:30 N. M. das Eisene Thor (Vaskapu); zurück 4—4:30 N. M. nach Ada-Kaleh. 5:00 N. M. Landung beim Uferbahnhof Orsova und Abfahrt mit Separatzug. 5:30 N. M. Ankunft in Herkulesfürdő (Herkulesbad) Bahnhof. 6:00 N. M. Ankunft per Wagen im Bad. 6:30—10:00 Diner. Uebernachten in Herkulesfürdő. 17. September. 6:00 Früh Abfahrt von Bad Herkulesfürdő per Wagen. 6:30 Früh Ankunft der Wagen am Bahnhof Herkulesfürdő und Abfahrt des Separatzuges; Gebirgstrecke im Globova und Temesthal. 10:30 V. M. Ankunft in Temesvár. 10:30—11:30 V. M. Dejeuner. 11:30 V. M. Abfahrt mit Separatzug. 3:00 N. M. Ankunft in Resicza. 3—6 N. M. Besichtigung der Stahl- und Eisenwerke. 6:30—9:15 Abds. Diner. 9:30 Abds. Abfahrt von Resicza mit Separatzug nach Budapest. 18. September. 7:20 Früh Ankunft in Budapest nyugati pályaudvar. (Westbahnhof) mit Anschluss an sämtliche Courier-Züge. Theilnehmer-Betrag per Person K 60.

II. Nach dem Norden von Ungarn: 15. September. 7:30 V. M. Abfahrt von Budapest keleti pályaudvar (Ostbahnhof). 11:30 V. M. Ankunft in Zsolna (Silein). 11:30—12:30 V. M. Dejeuner. 5:30 N. M. Ankunft in Tatra-Lomnycz. 5:30—6:30 N. M. Besichtigung des Curortes. Mit Wagen nach Alsó-Tátrafüred (Unter-Schmeks). 7 A. Diner in Alsó-Tátrafüred (Unter Schmeks). Uebernachten in Alsó-Tátrafüred (Unter-Schmeks). 16. September. Nach dem Frühstück Spaziergang zu den Wasserfällen des Tarpatak. Dejeuner in Ó-Tátrafüred (Alt-Schmeks). N. M. Besichtigung von Ó- und Uj-Tátrafüred (Neu- und Alt-Schmeks). 6:00 N. M. Diner in Alsó-Tátrafüred (Unter-Schmeks). Uebernachten. 17. September. Nach dem Frühstück mit Wagen zum Csorbaer See. Besichtigung des Curortes. Dejeuner im Cursaal. 1:30 N. M. Abfahrt mit Zahnradbahn nach der Station Csorba. 3:30 N. M. Ankunft in Kropach. 3:30—6:00 N. M. Besichtigung der Stahl- und Eisenwerke. 6:30—10:00 Abds. Diner. 10:30 Abds. Abfahrt. Uebernachten im Separatzug (Personenzugsgeschwindigkeit). 18. September. 7:30 Früh Ankunft in Diós-Győr (Staatliche Eisen- und Stahlwerke). 8:00—9:00 V. M. Frühstück. 9:00—12:00 V. M. Besichtigung der Fabrik. 1:00—3:00 N. M. Dejeuner. 3:00 N. M. Abfahrt von Diós-Győr. 8:00 Abds. Ankunft in Budapest keleti pályaudvar (Ostbahnhof) mit Anschluss an alle von Budapest aus Abends abgehenden Züge. Theilnehmer-Betrag per Person K 60.

Mit den Theilnehmer-Beträgen sind die Kosten der Eisenbahn- und Dampfschiff-Fahrten, die im Programm angeführten Wagen und Mahlzeiten und die Hotelspesen gedeckt. Spätester Termin für die Anmeldung, welche an das Organisations-Comité Budapest, Műegyetem zu richten ist: 9. September Montag abends. Es wird höflichst ersucht, den Theilnehmer-Betrag an die Adresse des Cassa-Verwalters, Ingenieur Franz Just, Budapest, Műegyetem absenden zu wollen. Das Organisations-Comité ersucht die p. t. Theilnehmer — sofern dies möglich — die Anmeldung ehebaldigst bewerkstelligen zu wollen um einestheils für die Communicationsmittel, andernteils für die größere Bequemlichkeit der p. t. Theilnehmer genügend Sorge tragen zu können.

Dieser Nummer liegen die Tafeln XVI, XVII und XVIII bei.

INHALT: Der Brückenbau auf der Weltausstellung in Paris 1900. Von Karl Stöckl, k. k. Baurath im Eisenbahn-Ministerium. — Schifffahrts-Verkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1900. Von Prof. A. Oelwein. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner. Bericht über die Versammlung vom 28. März 1901. — Kleine technische Mittheilungen. — Vermischtes. — Programm der III. Wanderversammlung des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

MIRABEAUBRÜCKE.

Fig. 1. Gesamtansicht der Brücke.

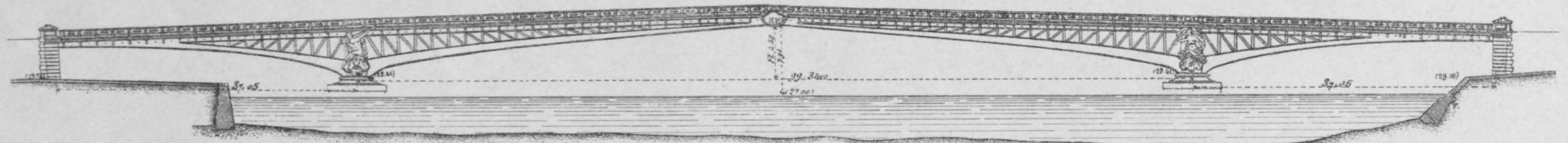


Fig. 2. Längenschnitt am Pfeiler

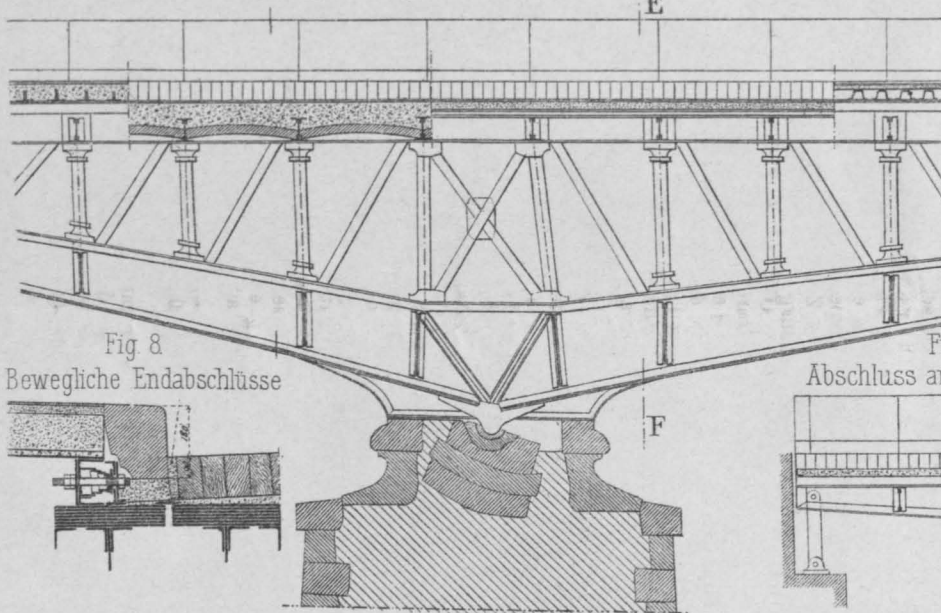


Fig. 3. Längenschnitt am Bogenscheitel.

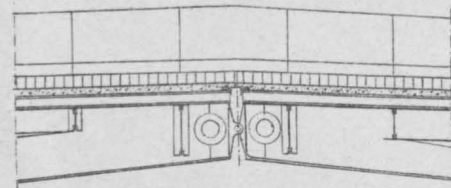


Fig. 4. Scheitelgelenk.

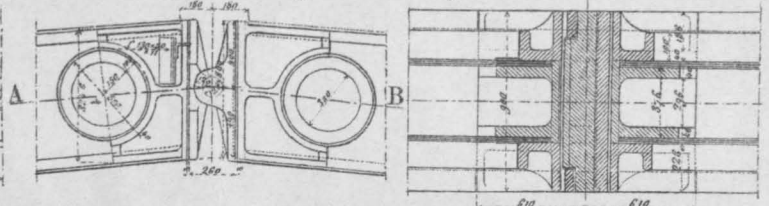


Fig. 6. Verankerung am Widerlager.

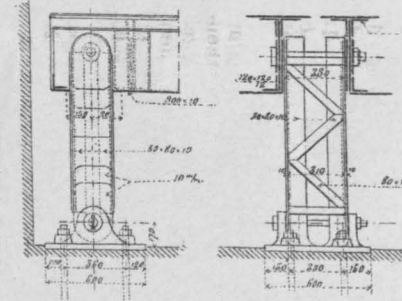


Fig. 5. Gelenk am Pfeiler.

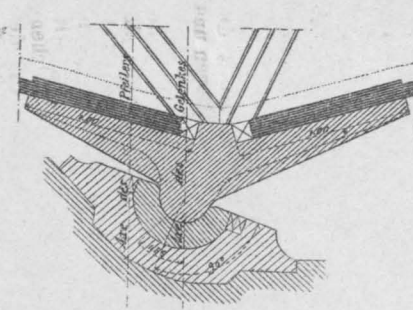


Fig. 11. Geländeranschluss.

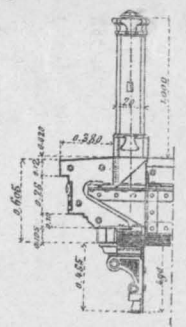


Fig. 8. Bewegliche Endabschlüsse

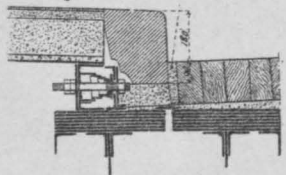


Fig. 7. Abschluss am Widerlager

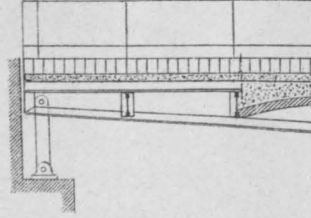


Fig. 9. Querschnitt

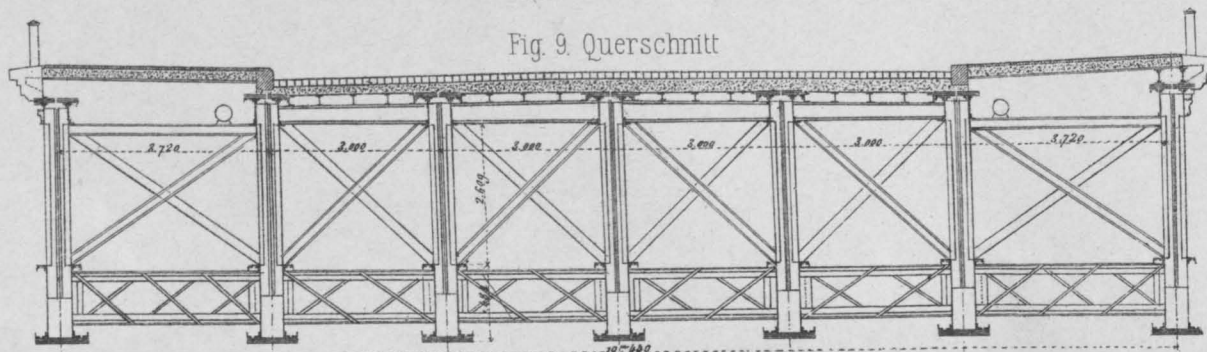
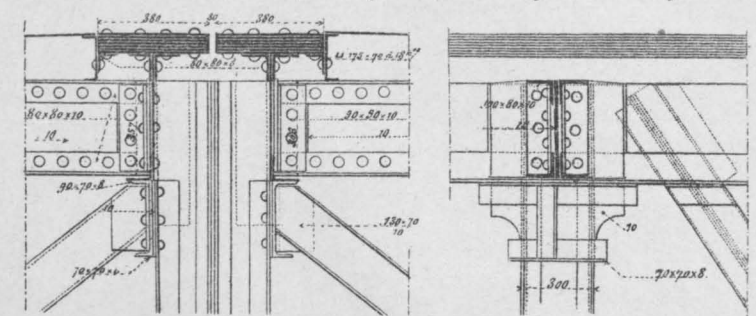


Fig. 10. Anschluss der Querträger an die Obergurte des Bogens



VIADUCT ÜBER DEN VIAURFLUSS.

Eisenbahnlinie von Carmaux nach Rodez.

Allgemeine Anordnung:

Fig. 1 Ansicht des Viaductes.

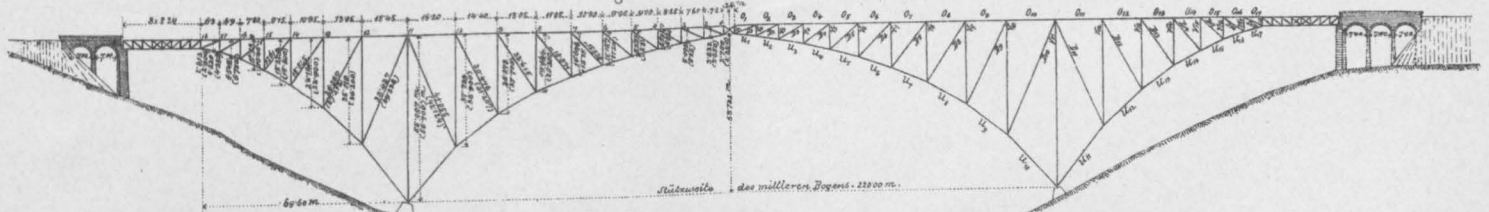


Fig. 2 Grundriss des Viaductes.

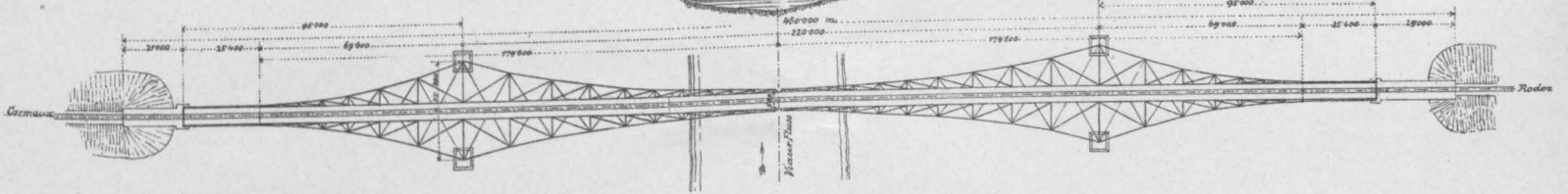


Fig. 4 Querschnitt am Pfeiler.

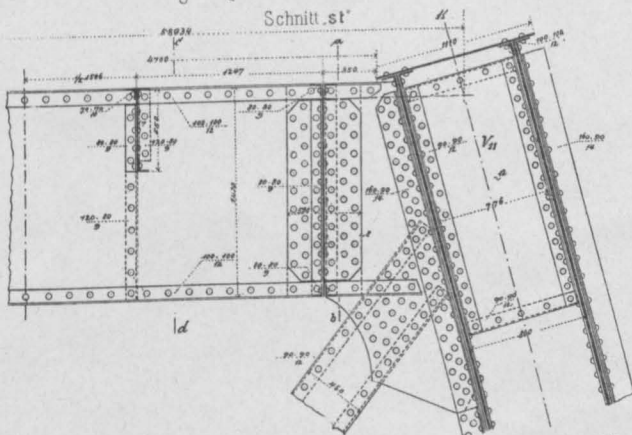


Fig. 3 Type der Vertikalständer.

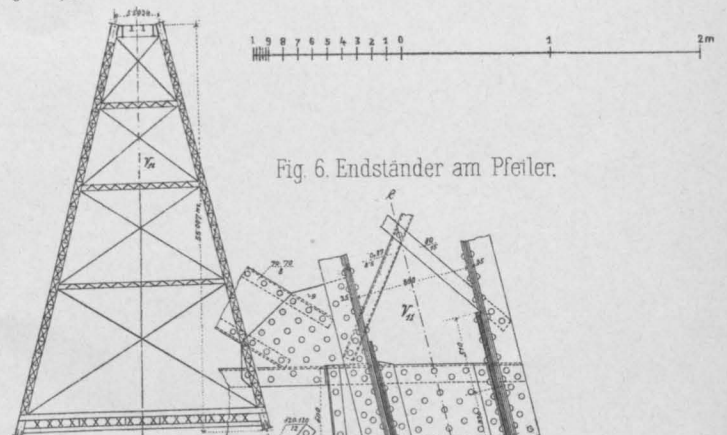


Fig. 6 Endständer am Pfeiler.

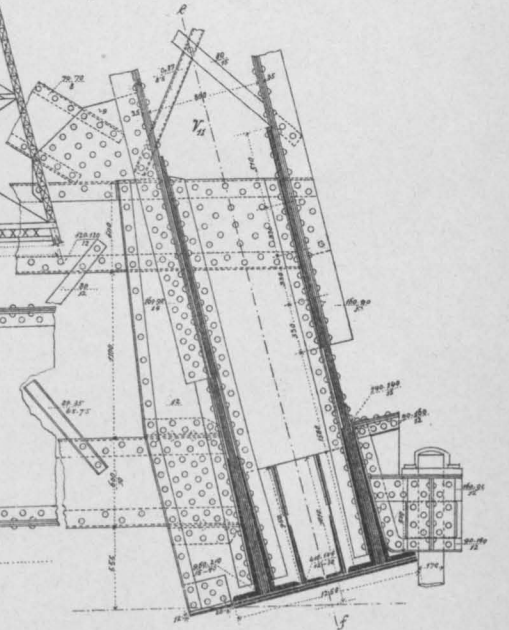


Fig. 5 Anschluss der Schwellenträger u. secundären Querträger.

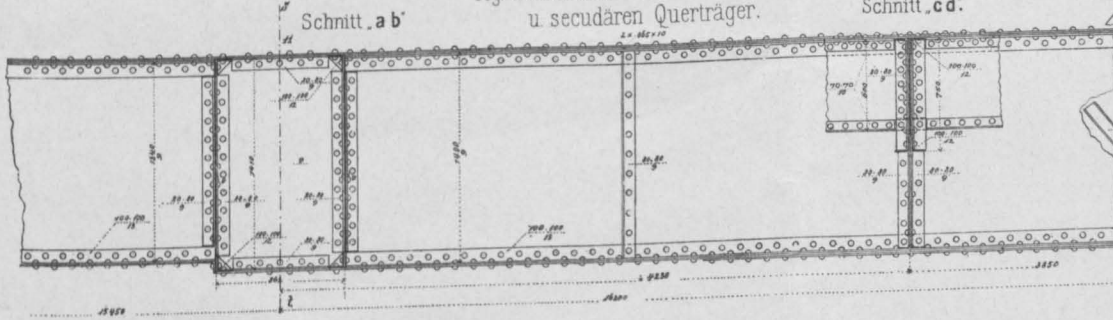


Fig. 7 Lagerstuhl am Pfeiler.

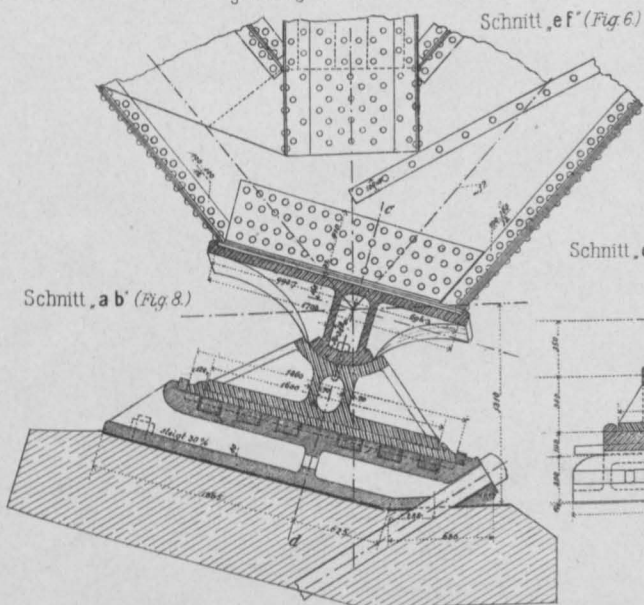


Fig. 8 Lagerstuhl am Pfeiler.

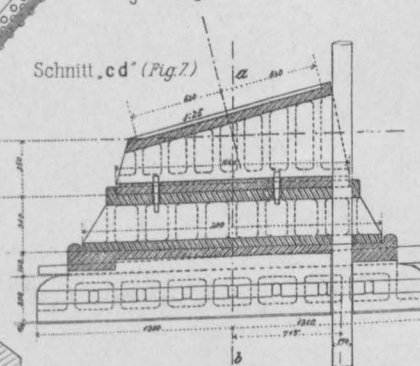
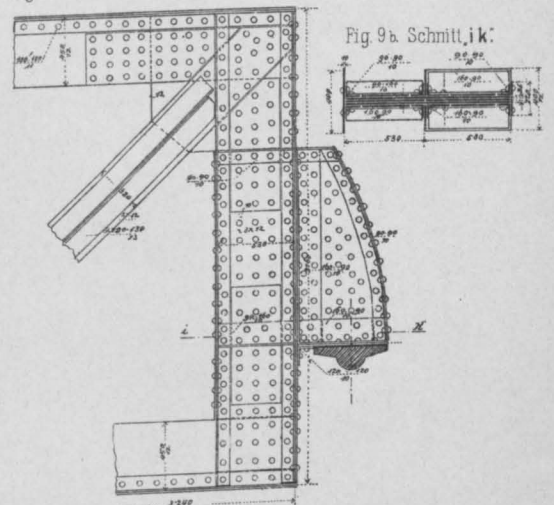
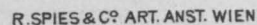


Fig. 9a Endständer u. Auflager der Verbindungsträger.



Eisenbahnlinie von Carmaux nach Rodez.



ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LIII. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 23. August 1901.

Nr. 34.

Alle Rechte vorbehalten.

Der Brückenbau auf der Weltausstellung in Paris 1900.

Von Karl Stöckl, k. k. Baurath im Eisenbahn-Ministerium.

(Hiezu die Tafeln XIX, XX und XXI. — Schluss zu Nr. 33.)

6. Brücke über den Beuvron. (Tafel XIX.) Die schmalspurige (1.0 m) Eisenbahn von Saint-Aignan-Noyers nach Blois übersetzt bei Cellettes den Beuvronfluss mittels einer Eisenconstruction von 42 m Stützweite. Das System des Gitterwerkes ist ein einfaches steifes Fachwerk mit außergewöhnlich großer Maschenweite (5.25 m). Die Art der Verbindung der Gitterstreben mit den Gurtungen unterscheidet diese Brückenträger in interessanter Weise von denen in hergebrachter Ausführung. Wie aus Fig. 4 zu ersehen ist, werden die Verticalen und Diagonalen nur mittels senkrecht zur Wandebene stehender Flacheisen an die Gurtungen befestigt, erzeugen demnach wegen der Biegefähigkeit der Anschlussbänder nur geringe secundäre Spannungen. In gleicher Weise sind auch die Anschlüsse der Querträger, mit Ausschluss der Endquerträger,

cier, eine Anordnung, welche eine Ablenkung des Auflagerdruckes vom theoretischen Stützpunkte verhindern soll. Die an der vorbeschriebenen Brücke aus rein theoretischen Erwägungen hervorgegangenen constructiven Eigenthümlichkeiten dürften wohl kaum eine ausgedehnte Nachahmung finden. Das Concentriren großer Transversalkräfte in eine einzige Lamelle schafft eine so absolute Abhängigkeit von dieser, dass der vorsichtige Constructeur eine Theilung der Arbeit durch einen zusammengesetzten Querschnitt vorziehen wird. Das Project rührt von dem Ingenieur Mesnager her, und wurden die Arbeiten von der Brückenbauanstalt Pommier in Limoges ausgeführt.

7. Die Combination einer Eisenbahn- und Straßenbrücke, jedoch unter Trennung der beiden Fahrbahnen, wurde bei der Brücke über den Techfluss bei Reynés (Fig. 14)

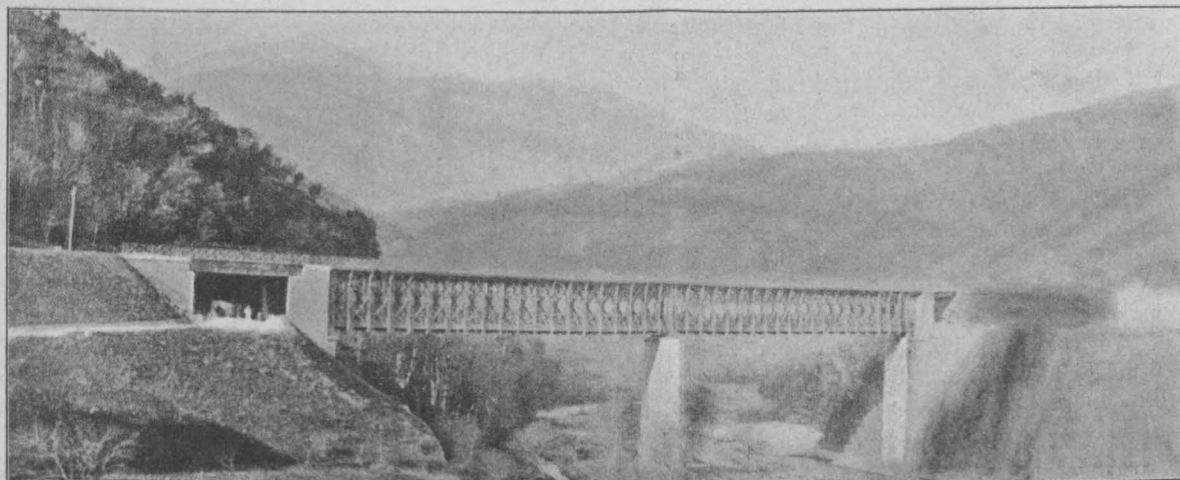


Fig. 14.

an die Untergurten hergestellt. Mittels zweier Flacheisen hängen die Enden jedes Querträgers an den Verticalen, und eine Durchbiegung der ersteren wird wegen der Biegefähigkeit dieser Flacheisen nur geringfügige Biegemomente auf die Verticalen ausüben. Das Riffelblech der Fahrbanntafel erhält und unterstützt überdies die gegenseitige Lage der Untergurtungen. Die Anschlusslamellen der Verticalen haben eine freie Länge von 10mal ihrer Dicke, und ist der Querschnitt derart bestimmt, dass die absolute Inanspruchnahme nicht größer als 5 kg/mm^2 beträgt. Bei den Zugdiagonalen ist die freie Länge der Anschlusslamellen durch die 15fache Stärke bestimmt, und die Inanspruchnahme geht bis zur zulässigen Grenze. Die erhaltenen Resultate der mittels Manet'schen Apparaten gemessenen Spannungen stiegen nicht über 1.25 der berechneten, was sehr befriedigend ist. Die an den Brückeneenden liegenden Querträger sind, um den Rahmen der Tragwände gegen Verschieben zu sichern und um die Reactionen des Winddruckes entsprechend aufnehmen zu können, in der gewöhnlichen Weise mit den Endständern fest verbunden. Die Auflagerconstructionen zeigen bei dieser Brücke die ungewöhnliche Einführung der gelenkigen Bewegung nach der Längs- und Querrihtung (Fig. 7 u. 8). Das bewegliche Lager hat zur Vermeidung der Reibung nur eine einzige große Rolle ohne Balan-

ausgeführt. Auf der Linie von D'Elne nach Arles sur Tech wird in der Nähe der Station Cèrel unter einem Winkel von $53^\circ 30'$ der Tech durch eine über zwei Oeffnungen continuierlich hinweggehende Eisenconstruction übersetzt. Die Stützweite eines Feldes beträgt 60.0 m, und liegt die Fahrbahn für das Eisenbahngeleise am Obergurte, während die Straßenbahn zwischen den Untergurtungen eingebaut wurde (Fig. 15). An die Eisenconstruction schließen sich beiderseits je eine kleine überwölbte Oeffnung von 8, bzw. 13.49 m lichter Weite an. Das Geleise der Bahnlinie liegt auf der Brücke in einer Kreiskrümmung mit einem Halbmesser von 300 m und einer parabolischen, 69.71 m langen Uebergangscurve. Das System des Gitterwerkes ist ein vierfaches steifes Netzwerk, und sind verticale Ständer in Entfernungen von 3 zu 3 m angeordnet. Die Höhe der Wände beträgt 6 m zwischen den Oberkanten der Gurtungswinkel. Der obere Horizontalverband wird durch das über die ganze Breite und Länge der Brückentafel gehende Riffelblech ersetzt. Das erste Kopfblech der Obergurtungen ist breiter als die folgenden, und dient dieser Vorsprung als Anknüpfungsstelle für die Riffelbleche. Die Fahrbahn der Eisenbahnbrücke zeigt das französische Gepräge. Die Brückentafel für die Straßenbahn liegt auf Calottenblechen zwischen Quer- und Längsträgern, und wird durch die Calotten der untere

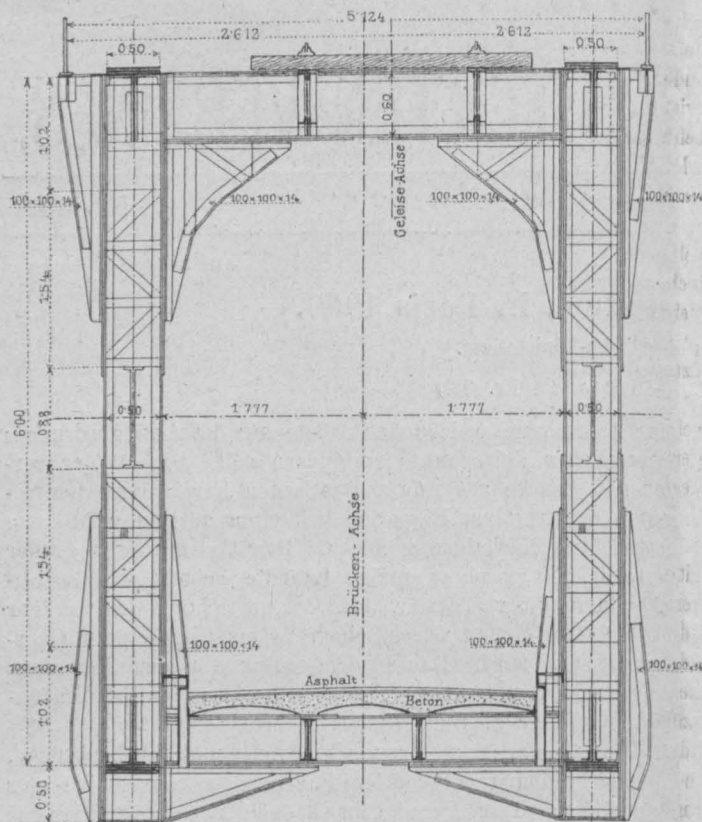


Fig. 15.

Windverband ersetzt. Das Constructionsmaterial ist mit Ausnahme der Riffel- und Calottenbleche Flusseisen. Das Gesamtgewicht beträgt für beide Hauptöffnungen 630 t, d. i. 5207 kg/m. Die Bauzeit fiel in die Jahre 1894—1896.

8. Die Brücke über den „Rothen Fluss“ (Fig. 16 u. 17) auf der Eisenbahnlinie Hanoi zur chinesischen Grenze ist eine aus 19 Feldern bestehende Eisenconstruction, nach dem Auslegersystem zusammengesetzt, und misst zwischen den äußersten Stützpunkten 1682 m. Die beiden äußersten Felder haben je 78.70 m Stützweite, und wechseln zwischen diesen Endfeldern 9 Felder zu 75 m mit 8 Feldern zu 106.20 m Entfernung, von Pfeiler- zu Pfeilermittel gemessen, ab. Die Consolträger haben eine Stützweite von 75.0 m, und ragen die Auslegerarme beiderseits je 27.50 m vor. Ein freilagernder Parallelträger von 51.20 m Länge stützt sich auf die gegenüberstehenden Consolarme und erzielt auf diese Weise eine Gesamtentfernung von 106.2 m, von Pfeiler- zu Pfeilermittel gemessen. Die Entfernung von Mittel zu Mittel der Hauptträger be-

trägt nur 4.75 m, doch sind beiderseits der letzteren 1.30 m breite Gehwegconstructionen angebracht. Die Umrissform der Brücke zeigt für den Obergurt eine treppenförmige Linie, nur die beiden Endöffnungen haben eine Steigung von 0.005 m auf 1.0 m. Die Eisenconstruction mit 75.0 m Stützweite und beiderseitigen Consolarmen hat eine Gesamtlänge von 130 m und geradlinige horizontale Untergurtungen. Die Höhe zwischen den Gurtwinkeln ist am Auflager 17.260 m und nimmt beiderseits von den Stützen weg rasch ab bis zur Trägersmitte, wo sie nur 12.32 m, und bis zu den äußersten Enden der Consolarme, wo sie nur 5.90 m beträgt. Der Gurtquerschnitt ist kastenförmig, desgleichen haben die Diagonalen und

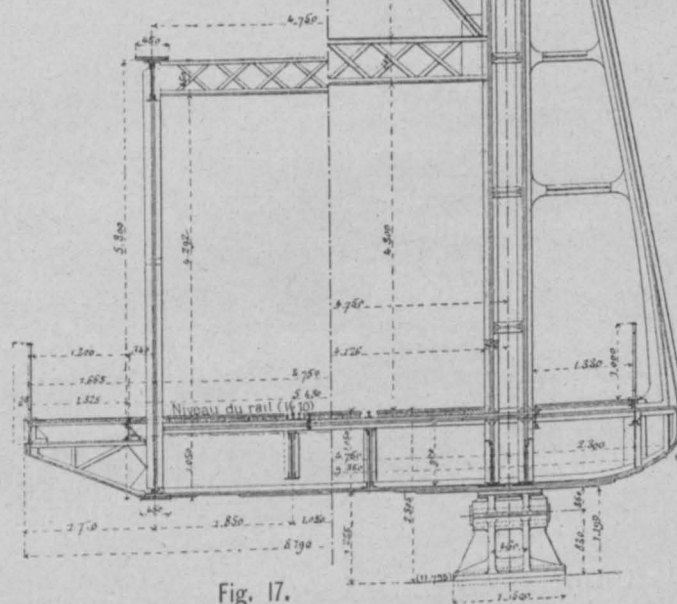


Fig. 17.

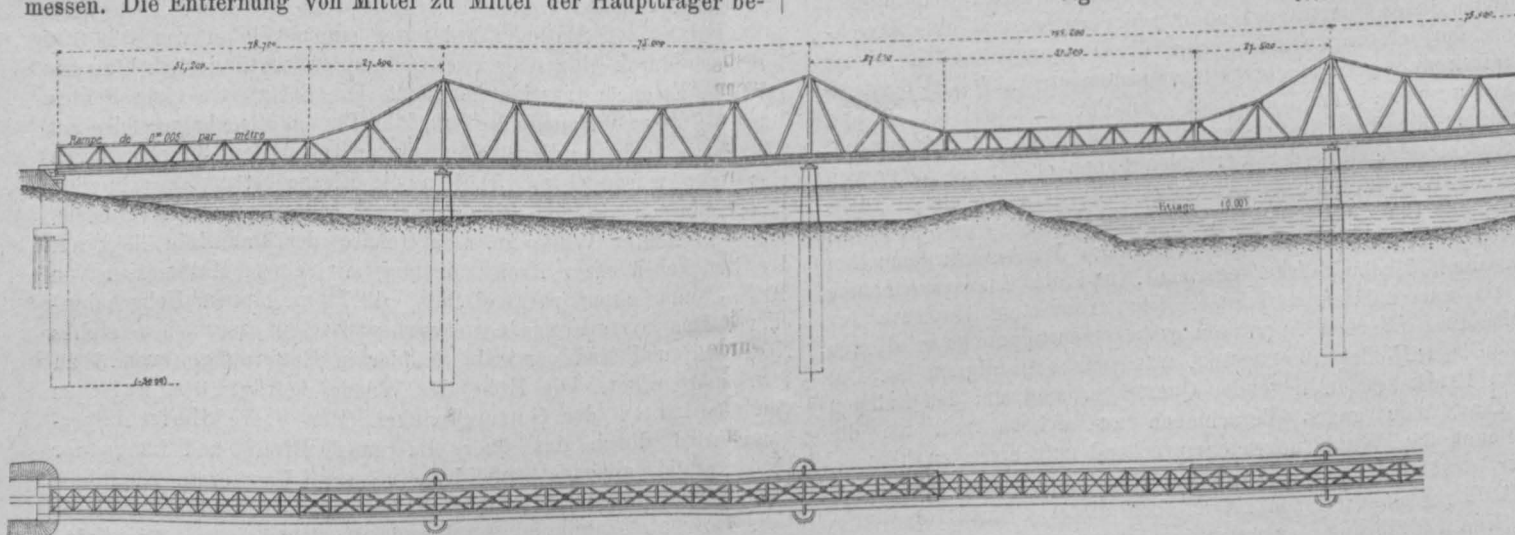


Fig. 16.

die an den Endständern angebrachten Verticalständer kastenförmigen Querschnitt. Der Querschnitt der Brücke ist aus Fig. 17 ersichtlich. An den Druckdiagonalen sind obere Querverbindungen, kastenförmige Riegel, angeordnet, und beträgt die senkrechte Entfernung zwischen der Schienenebene und den oberen Querverbindungen 4.2 m. Sind mehrere obere Querverbindungen angebracht, so liegt ein Andreaskreuz zwischen den einzelnen Querriegeln. Die Querträger haben 90 cm Höhe, und sind die Längsträger 1.050 m, von Achse zu Achse gemessen, von einander entfernt. Zu beiden Seiten der Querträger liegen Consolen, deren Gehbahn durch verzinktes 2 mm starkes Wellblech mit einer Betondecke gebildet ist. Diese letztere besteht aus zwei Theilen, aus einem Betonguss von 2 cm Höhe über dem Wellblech und aus Betonplatten, welche 2 cm dick sind. Die Spurweite der Eisenbahn ist nur 1.00 m. Die Brückentafel ist aus 10 cm starken Holzdielen, welche auf den Querswellen befestigt sind, hergestellt. Die Knotenpunkte, an welchen die Hauptquerträger liegen, sind 4.185 m von einander entfernt; die zwischen je zwei Knotenpunkten liegenden Querträger übertragen ihre Reaction auf den Obergurt durch die Verticalständer, welche einen doppel-T-förmigen Querschnitt haben und 90 cm breit sind. Die Hauptträger der kleineren, 51.2 m Stützweite besitzenden Constructionen, welche zwischen den Consolarmen eingehängt sind, haben eine Höhe zwischen den Gurtwinkeln von 5.80 m. Die Auflagerpunkte der kleinen Constructionen liegen zwischen dem kastenförmigen Endständer der Consolarme auf gusseisernen Lagerconstructionen, und sind letztere gelenkig, an einem Brückende beweglich, auf dem anderen fest. Die 18 Zwischenpfeiler werden pneumatisch fundiert und sitzen 30 m unter Nullwasser auf. Die eisernen Caissons haben 4.20 m Länge und 5.8 m Breite; ihre beiden Stirnseiten sind halbkreisförmig begrenzt. Bis Ende Juni 1900 waren 12 Pfeiler vollständig fertig gestellt. Das interessante Bauwerk wird von der Brückenbau-Anstalt Daydé et Pillé zu Creil (Oise), welche auch die Projecte verfasste, ausgeführt.

9. Die Brücke im Zuge der Tolbiacstraße in Paris über die Eisenbahnlinie von Paris nach Orléans ist nach dem Auslegerträger-System gebaut (Tafel XX). Die infolge der linsenförmigen Gestalt der Hauptträger nothwendig gewordene eigenthümliche Ausgestaltung der Auflagerconstructionen, die Anhängung der Querträger u. s. w. sind aus den Figuren ersichtlich. Anschließend an die Eisenconstructionen der drei Linsen-träger steht auf eisernen Zwischenstützen ein Viaduct mit drei Oeffnungen zu 11 m Stützweite als Verbindungsglied zwischen den großen Constructionen und dem Straßen-Quai. Das Gefälle der 10 m breiten Straße ist 0.01 m per Meter. Die beiden 16 m von Mittel zu Mittel abstehenden Tragwände begrenzen außer der Straßenbahn noch zwei Gehwege von je 2.50 m Breite (Fig. 10). Die lichte Entfernung zwischen den beiden Widerlagern von 160 m wird durch zwei Zwischenpfeiler in drei Felder getheilt, und sind die Zwischenpfeiler, symmetrisch gelegen, 60 m, von Achse zu Achse gemessen, entfernt. Die große Brücke sitzt auf den beiden Zwischenpfeilern auf, und ragen beiderseits die Consolarme je 12 m weit vor. Die Uferträger stützen sich einerseits auf das Widerlager, andererseits auf das Ende des Consolarmes, wo sie mittels Gelenken mit demselben verbunden sind. Diese Art continüirlicher Gelenkträger wurde aus dem Grunde gewählt, um den unterhalb der Brücke liegenden Bahnhof der Orléansbahn nicht durch Montierungsgerüste beengen zu müssen.

Das mittlere Tragwerk misst 84 m zwischen den Achsen der Endgelenke und hat in der Wandmitte eine Höhe von 10.6 m. Die benutzbare Breite zwischen den Tragwänden ist 15 m. Die Form des Obergurtes ist ein convexes Polygon, der Untergurt ist auf eine Länge von 60 m geradlinig und steigt gegen die Consolenden zu an, bis er den Obergurt trifft. Die Entfernung zwischen den Pfeilerstützen von 60 m ist in fünf Felder zu 12 m getheilt, und befindet sich in jeder Maschenmitte ein verticaler Ständer, welcher dem oberen Knotenpunkte entspricht. Die Querträger der Fahrbahn sind 6 m von ein-

ander entfernt, und liegen nur die beiden Querträger an den Pfeilerstützen nicht unmittelbar auf den Untergurten auf, sondern stützen sich auf die Lagerconstructionen selbst. Die Zwischenquerträger stützen sich gelenkartig zwischen den beiden Stehblechen mittels eigener Lagersättel auf die Untergurten, welche einen kastenförmigen Querschnitt besitzen. Die Anzahl der Stehbleche eines Gurtquerschnittes variiert zwischen 4 und 6. An den Knotenpunkten des Dreiecksystems sind Knotenbleche an Stelle des zweiten, nicht an den Gurtwinkeln anliegenden Stehbleches gesetzt; diese bilden die Anknüpfungspunkte der Gitterstreben. Die inneren Knotenbleche sind an der Durchgangsstelle der Querträger rechteckig ausgeschnitten und dann oberhalb der letzteren wieder verlascht, während die äußeren in der Höhe der oberen Gurtwinkel rechteckige Ausschnitte von 220 mm Breite und 80 mm Höhe für den Durchgang des Lagerbügels der Querträgerstützen erhielten. Die Gitterstreben haben kastenförmigen Querschnitt, und sind die vier Seitenflächen vergittert, nur nicht bei jenen Streben, welche an den Stützknöten anschließen.

Die seitlichen Tragwerke haben je 39 m Stützweite, ihre totale Höhe in der Wandmitte beträgt 7.84 m. Die Obergurten haben eine convexe Form, die Untergurten sind auf je 24 m gerade und steigen nach den beiderseitigen Enden hin an. Da die Gitterstreben nicht in den Kastengurt hineinreichen, so ist an den Stützpunkten der Querträger, welche letztere in gleicher Weise wie am mittleren Tragwerk gelagert sind, eine verticale Verbindung der beiden Gurtheile angebracht. Die Verbindung des mittleren Tragwerkes mit dem seitlichen Tragwerke erfolgt in jeder Wand durch einen Zapfen aus geschmiedetem Stahl mit einem Durchmesser von 250 mm. Dieser Zapfen hat an einem Ende einen Kopf, an dem anderen eine Scheibe mit Vorsteckzapfen (Fig. 5).

Die 10 m breite Straßenfahrbahn ist mit Holzstöckeln gepflastert und beiderseits von Granitsockeln begrenzt. Das Holzpflaster liegt auf Asphalt-Beton und geht über die ganze Länge der Brücke ununterbrochen hinweg, nur an den Anschlüssen bei den Widerlagerenden sind Unterbrechungen durch Eisenbleche hergestellt, welche die genaue Profilform des Straßenkörpers haben und eine Dilatation ermöglichen. Die Fahrbahntafel ist durch Stahlbleche unterstützt, welche auf acht Längsträger- und zwei Randträgerreihen aufliegen. Die Entfernung der 6 m langen Längsträger ist 1.20 m von Achse zu Achse. Die Stahlbleche sind convex nach unten gebogen. Der Untergurt eines Querträgers ist auf 10.8 m Länge gerade und steigt sodann nach beiden Enden an. Obwohl die Fahrbahn im Gefälle liegt, sind die Querträger dennoch vertical gelagert. Die gelenkartige Auflagerung der Querträger verbürgt den Vortheil, dass keine secundären Kräfte auftreten können und nur verticale Reactionen stattfinden. Einige interessante Constructionsdetails sind auf Tafel XX ersichtlich.

Das Constructionsmaterial ist Flusseisen mit einer Minimalfestigkeit von 46 kg/mm² und 22% Dehnung. Die Nieten sind, wenn sie in der Werkstätte gesetzt wurden, aus Stahl, wenn sie am Bauplatze geschlagen wurden, aus Schweißeisen. Die Balanciers, die Achsen, die Anhängestäbe, die Rollen sind aus Schweißstahl mit 50 kg Minimalfestigkeit und 25% Dehnung. Der Nietstahl hat im Minimum 40 kg Minimalfestigkeit und 28% Dehnung. Die Eisennieten haben 38 kg Minimalfestigkeit und 24% Dehnung.

Die interessante, in den Jahren 1895/1896 ausgeführte Brückenconstruction, die erste Auslegerbrücke in Frankreich, wurde durch den General-Inspector des Pariser Stadtbauamtes M. Huet projectiert und von der Brückenbauanstalt Daydé et Pillé ausgeführt. Das Gesamtgewicht beträgt an Flusseisen und Flusstahl 1237 t, an Roheisenguss 29 t.

10. Viaduct über den großen Arm der Seine in Paris (Tafel XXI u. Fig. 18). Die Eisenbahnlinie von Courcelles nach dem Marsfelde (Ostbahn) muss wegen des großen, nicht zu behindernden Schiffsverkehrs den großen Arm der Seine mit einer Brückenconstruction von nur einer Oeffnung übersetzen, und musste wegen der geringen zur Verfügung gestandenen Höhe der

Scheitel der Bogenconstruction über die Fahrbahntafel gelegt werden; die Geleiseachse liegt im Bogen, und die Objectsachse ist schief zur Geleiseachse unter einem Winkel von 67° . Die Fahrbahntafel für zwei Geleise liegt in der halben Höhe des Pfeiles, ist daher in dem mittleren Theile der Brücke aufgehängt, während sie sich in den beiden Endtheilen auf den Bogen stützt.

Die Bogenbrücke hat zwei parabolisch gekrümmte Hauptträger mit 85.712 m Stützweite und Kämpfergelenken. Die Entfernung der beiden Hauptträger ist 9.710 m , von Achse zu Achse gemessen, die Pfeilhöhe beträgt 12 m , das ist $\frac{1}{7.14}$ der Stützweite. Die Brückentafel ist durch besondere Vorrichtungen vom Bogen unabhängig gemacht, um einerseits nicht als Horizontalband wirken zu können und um andererseits nicht durch ihre bei Temperaturschwankungen auftretenden Längenänderungen den Bogen zu beeinflussen. Zu diesem Zwecke wurde eine directe Berührung der Brückentafel mit dem Bogen an der Stelle, wo sich dieselben kreuzen, vermieden, und sind die Querträger dort auf die Längsträger der Randconstruction unmittelbar gestützt, welche deshalb verstärkt sind. In dem mittleren Theile des Bogenträgers sind die Querträger mittels Verticalen aufgehängt (Fig. 3), welche in der Ebene der Wand sehr schmal und infolgedessen sehr elastisch gegenüber den Längenausdehnungen der Fahrbahn

sich bei Temperaturzunahme die Tafel nach rechts hin, die Verticalen in der Brückenmitte würde also in der oberen Hälfte nach links, in der unteren nach rechts verschoben, bzw. gebogen werden. Um dies zu verhindern, wurde eine Vorrichtung geschaffen, welche die Mitte der Brückentafel zwingt, sich mit dem Bogen zu bewegen; die beiden Enden der Brückentafel sind hierbei beweglich gelagert. Die letztere trägt in ihrer Mitte, und zwar zu beiden Seiten, eine feste Achse M und einen um dieselbe drehbaren Hebel BB' . Die Enden dieses Hebels sind durch Zugbänder AB' und $A'B$ mit dem Bogen verbunden (Fig. 19), und erlauben diese Zugstangen eine Verschiebung ihrer Anknüpfungspunkte am Bogen, und zwar des einen durch den anderen (Fig. 8). Durch die Schiefe sind die Bogenenden gegenseitig um 4 m verschoben, d. i. um die Feldweite der Verticalen, so dass zwei gegenüberliegende Knotenpunkte durch normale Querträger verbunden wurden. Der Bogen ist in Felder von 2 m getheilt, so dass je zwei zwischen zwei Verticalen liegen. Das Gitterwerk ist als Ständerfachwerk angeordnet. Die Gurtungen haben kastenförmigen Querschnitt. An den Anhängpunkten der Verticalen sind die Stehbleche durch Knotenbleche, welche durch längliche Oeffnungen der Kopfbleche hindurchgehen, ersetzt. Die Auflagerconstructionen wurden auf ein Cementbett gelagert,

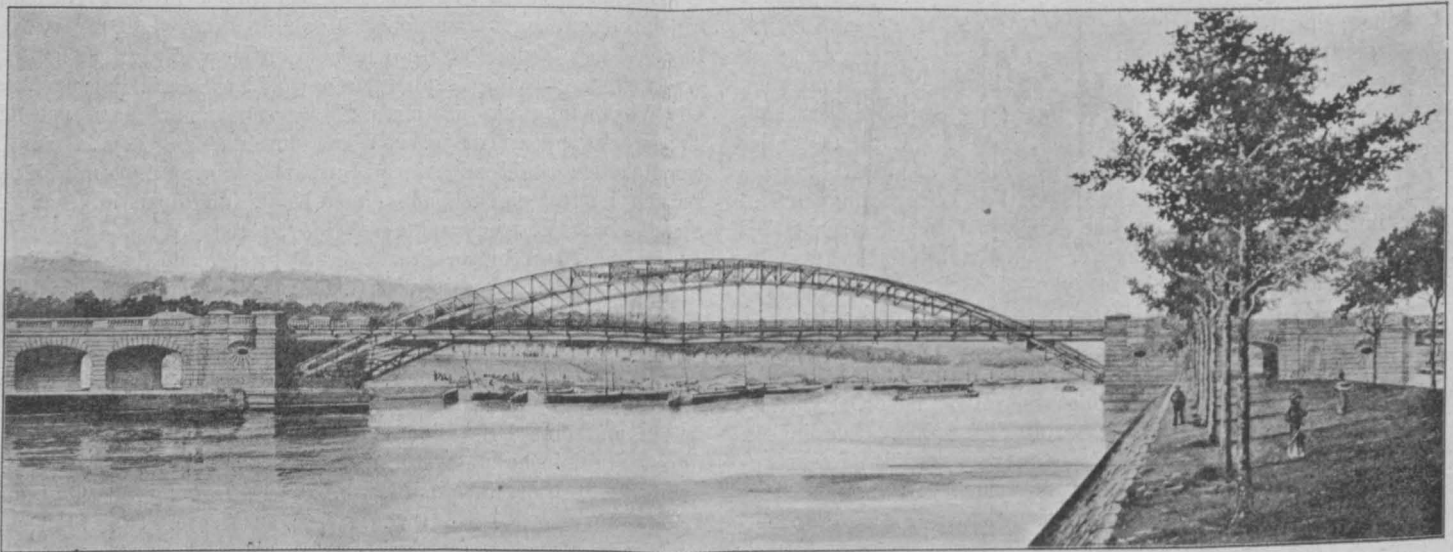


Fig. 18.

sind. Eine merkliche Einflussnahme auf den Bogen wird hiedurch beseitigt und, ohne der Knicksteifigkeit Abbruch zu thun, ein gefälliges Ansehen gewonnen. In der Nähe der Widerlager ruht die Fahrbahntafel mittels Gleitlagern auf den Querverbindungen der Bogenträger. In dem mittleren Theile sind, soweit als zulässig, obere Querverbindungen angebracht. Die Längsträger laufen mittels ihrer Obergurtlamellen continuierlich über die ganze Fahrbahn. Die Brückentafel hat ein volles Blech über die ganze Breite und bildet mit den beiden äußersten Randträgern als Gurtungen das Stehblech eines horizontal liegenden Blechträgers von 8.10 m Höhe, welcher den Wirkungen des Winddruckes und der Seitenschwankungen widersteht.

Die oben erwähnte mögliche Einwirkung der sich infolge von Temperaturschwankungen in ihrer Länge ändernden Brückentafel auf die Bogenträger, erklärt sich in Folgendem: Eine einseitig wirkende Last verschiebt den Bogenscheitel in der Längsrichtung von der Last weg; wenn nun eine Ausdehnung der Brückentafel stattfindet und die Richtung derselben entgegengesetzt derjenigen der Scheitelbewegung ist, so wird selbstverständlich die mittlere Verticale beträchtlich gebogen werden müssen. Eine einseitige Bewegung der Brückentafel wäre für den Fall möglich, dass das eine Ende derselben fest, das andere beweglich gelagert wäre. Denn angenommen, die rechtsseitige Bogenhälfte ist belastet, so rückt der Scheitel nach links, und wenn das linke Ende der Brückentafel fest gelagert wäre, so bewegt

bezw. der Raum zwischen Lagerplatte und Mauerwerk wurde mit Cementguss ausgefüllt. Blei wurde angeblich zur Uebertragung großer Lasten als weniger geeignet befunden. Die Lager haben eine große Höhe und sind darum gut geeignet, die Auflagerdrücke gleichmäßig zu vertheilen; geringe Höhen übertragen den Auflagerdruck auf eine zu beschränkte Breite auf das Mauerwerk. Die Bogenbrücke hat acht obere Querverbindungen, und sind in der Nähe der Auflager drei gegitterte Querriegel und ein vollwandiger Querträger. Der Windverband ist ein oberer und ein unterer aus doppelt gekreuzten steifen Streben. Die Brückendecke ist wie bei allen französischen Eisenbahnbrücken aus Riffelblechen mit 8 mm Stärke gebildet und wird unterhalb durch Winkeleisen versteift. Die Montierung der Brücke erfolgte auf festen Gerüsten von beiden Stützen gleichmäßig aus. Das Gewicht der Bogenbrücke beträgt 873 t , das ist per lfd. Meter

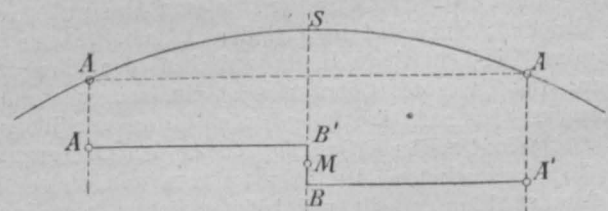


Fig. 19.

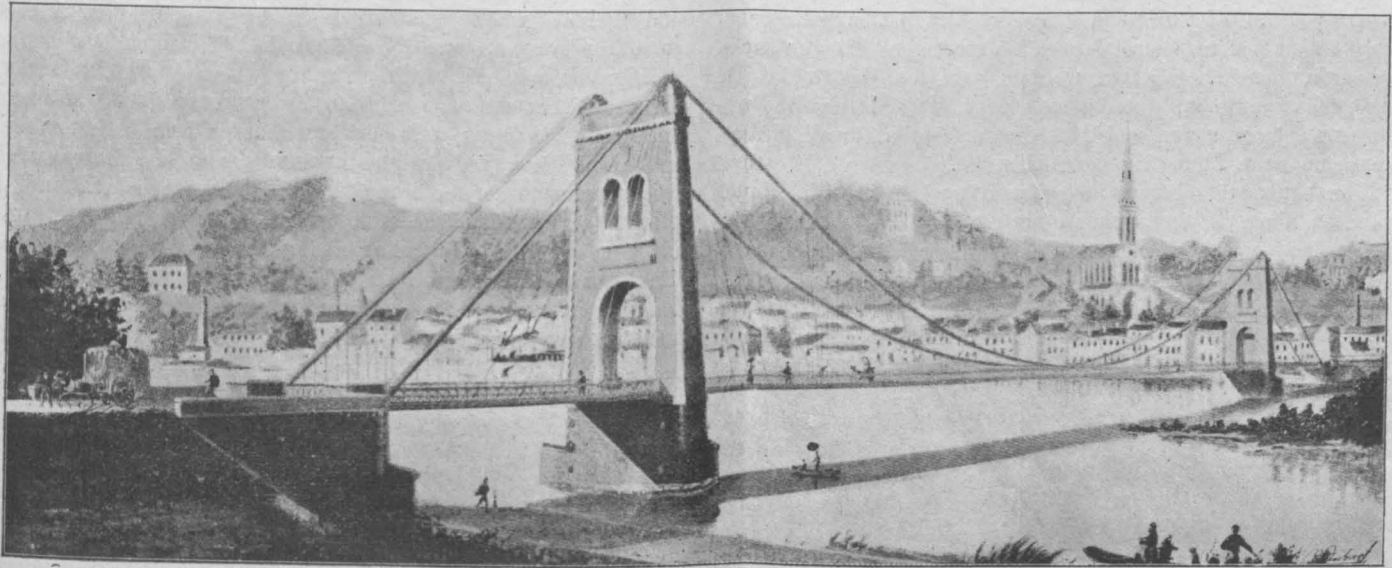


Fig. 21. Hängebrücke bei Vernaison über die Rhône.

= 9720 kg. Das Project wurde von den Ingenieuren Levallois et Peret verfasst.

11. Hängebrücken, ponts suspendus, Kabelbrücken. Obwohl, wie bereits an anderer Stelle erwähnt wurde, Hängebrücken zur Ueberführung von Eisenbahnen nicht mehr gebaut werden, vielmehr die noch bestehenden abgetragen werden mussten, hat sich für Straßenbahnen, namentlich in Frankreich, dieses Constructionssystem nicht nur erhalten, sondern auch wesentlich verbessert. In letzterer Beziehung muss hervorgehoben werden, dass die große Beweglichkeit der älteren Tragwerke unter einseitigen Belastungen durch die Anordnung von Versteifungsträgern ausreichend beseitigt wurde, so dass für Ueberbrückungen sehr großer Spannweiten, bis 300 m, die Kabelbrücke als eine der zweckmäßigsten Constructionen angesehen werden kann. Der große Fortschritt, welchen die Herstellung von Stahldrahtkabeln zu verzeichnen hat, macht es erklärlich, dass für die wichtigsten Theile der Hängebrücken, wie Hängegurtungen, Tragbänder für die Fahrbahn, ausschließlich Drahtkabel verwendet werden. Ein wesentliches Erfordernis für die Sicherheit und Dauerhaftigkeit von Kabelbrücken ist die Erhaltung, bezw. die Ersetzbarkeit abgenutzter Theile durch neue, ohne den Verkehr unterbrechen zu müssen. In erster Linie ist es das Verdienst des Hauses F. Arnodin in Châteauneuf sur Loire (Loiret), die Auswechslungsmöglichkeit des wichtigsten Bestandtheiles, der Drahtkabel, durch eine sinnreiche und einfache Construction in der Anhängung der Hängestangen an die Kabelstränge geschaffen zu haben. Diese Art der Aufhängung, von der Brückenbauanstalt Arnodin bei zahlreichen Hängebrücken, wie Pont suspendu

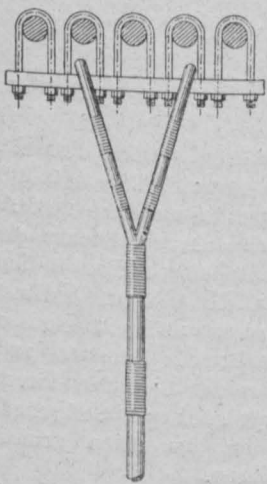


Fig. 20.

du Midi sur la Saône à Lyon, d'Avignon sur la Rhône u. s. w., angewendet, besteht darin, dass die Anhängpunkte, bezw. die oberen Stützpunkte der Hängestangen unterhalb der Drahtseile liegen, anstatt, wie es früher üblich war, oberhalb derselben angeordnet zu sein (Fig. 20). Auf diese Weise ist es möglich, durch Lösung eines Bügels das zugehörige Drahtseil an der entsprechenden Hängestütze auszuschalten, bezw. zu ersetzen, ohne dass die Tragfähigkeit des Systems alteriert würde, nachdem von Haus aus die Dimensionierung, bezw. die Anzahl der Drahtkabel derart gewählt wurde, dass die nothwendige Anzahl stets um eines geringer ist, als ausgeführt wurden.

Hervorragende Kabelbrücken, welche

in den letzten Jahren in Frankreich ausgeführt wurden, sind die von den Ingenieuren Teste Moret et Comp. in Lyon construierten Brücken, und zwar: Die Hängebrücke bei Vernaison über die Rhône, erbaut in den Jahren 1899—1900 mit einer mittleren Oeffnung von 235 m und den Seitenöffnungen zu 40, bezw. 50 m. Die Breite zwischen den Geländerständern beträgt 5.12 m, als Last wurden 200 kg/m², ferner zwei Wagenachsen à 8 t in Rechnung gezogen (Fig. 21). Die Gehwegbrücke über die Rhône bei Vienne mit einer Spannweite von 320 m und 1 m Gehwegbreite. Die Brücke von Lagamas sur l'Herault mit 116 m Spannweite und 3.9 m Fahrbahnbreite (Fig. 22). Für letztere Brücke wurde eine Ver-

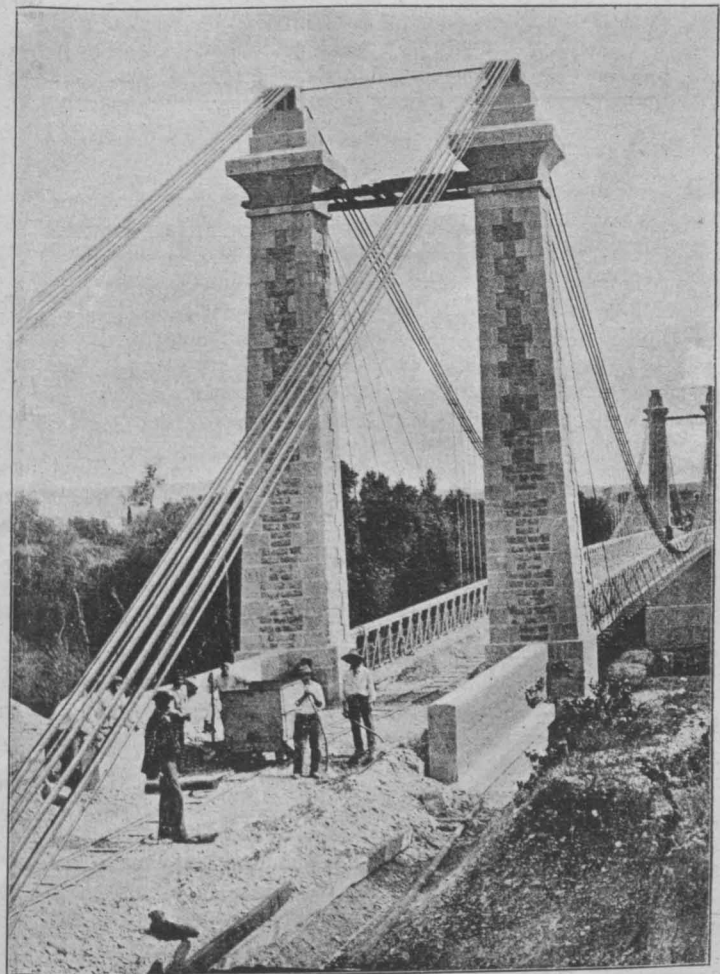


Fig. 22. Brücke von Lagamas sur l'Herault.

kehrslast von 300 kg/m^2 und 7 Achsen zu 6 t angenommen. Die Schönheit der Umrissformen derartiger Hängebrücken wird wohl allgemein anerkannt werden, und es dürfte keinem Widerspruche begegnen, wenn gesagt wird, dass durch die oben erwähnten Verbesserungen und Constructionsdetails für die Hängebrücken eine neue Zukunft angebrochen ist.

Eine eigenartige Anwendung der Hängebrücke ist bei den sogenannten Transbords erzieht. Bei diesen Constructions, welche dazu dienen, große Gewässer zu überschreiten, ohne dass die Schifffahrt in irgend einer Weise behindert würde, läuft die Fahrbahn, d. i. ein Geleise, in einer Höhe, welche hinreicht, um alle Schiffe ohne Anstand passieren lassen zu können.

und Modelle, welche namentlich in der französischen Abtheilung zu sehen waren, war eine Auswahl für einen Bericht umso schwieriger, als die bloße Aufzählung der Bauwerke nicht dem für den Fachmann erwünschten Zweck entspricht. Andererseits bot die Beschaffung wirklich brauchbarer Detailzeichnungen fast unüberwindliche Schwierigkeiten, und trotz des liebenswürdigen Entgegenkommens der französischen Brückenbauanstalten, denen hiemit der aufrichtige Dank ausgedrückt werden soll, war es nicht möglich, die Grundlagen kennen zu lernen, nach welchen die französischen Ingenieure ihre Details ausführen. Wenn auch unter den ausgestellten Plänen in manchen Beziehungen vieles nicht mehr den heutigen Anschauungen entsprechen dürfte, so

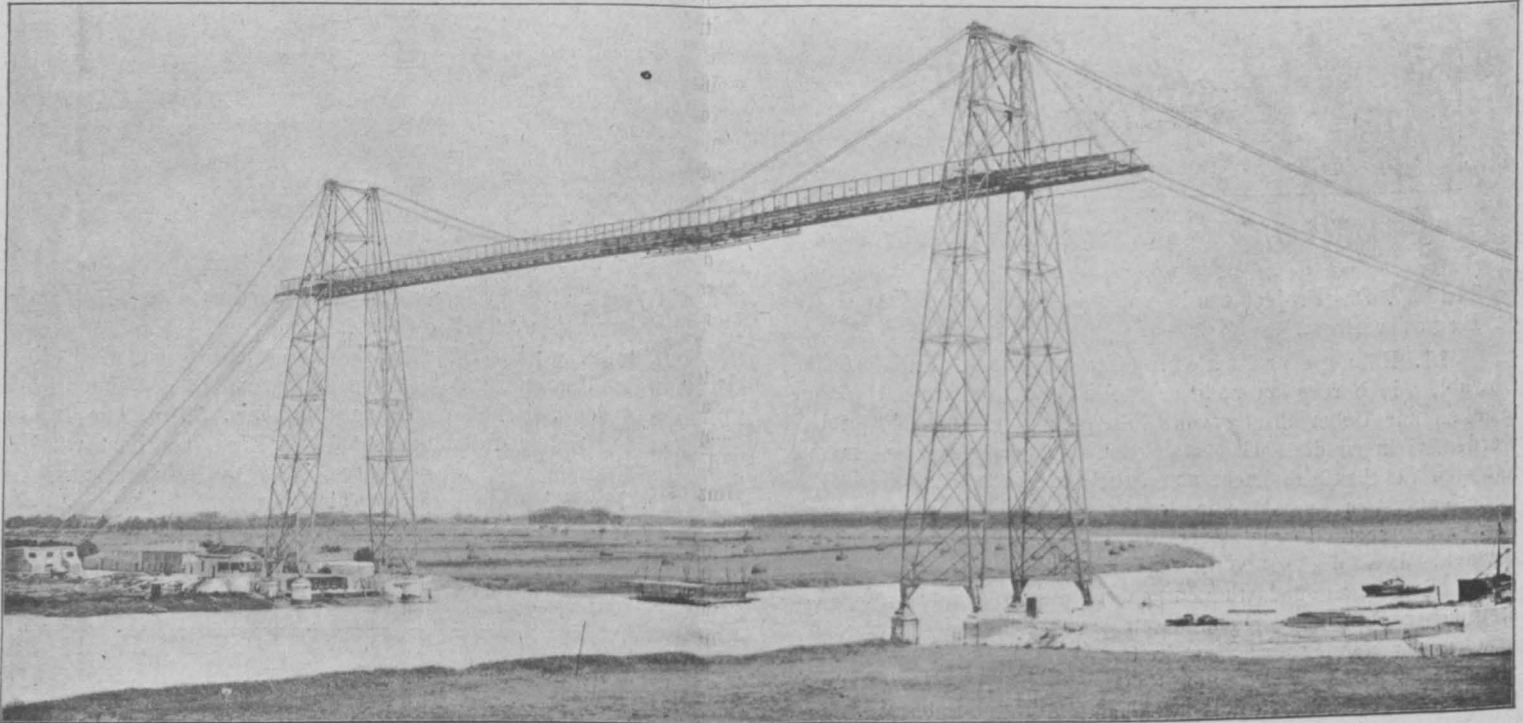


Fig. 23. Transbordeur von Martrou.

Auf diesem Geleise bewegt sich ein Wagen, an welchem mittels Drahtkabel ein Kahn, „nacelle“ genannt, hängt, der in der Uferhöhe über das Wasser gleitet und den Transport der Passagiere und Waren besorgt. Die Fahrgeleise sind von einem eisernen Tragwerke unterstützt, welches an Drahtkabeln aufgehängt ist. Die interessanten Bauwerke, von denen insbesondere der Transbordeur von Bizerte und der von Martrou (Fig. 23) genannt zu werden verdienen, sind Constructions specifisch französischen Gepräges und Ausführungen des Hauses Arnodin.

Bei der Fülle und Mannigfaltigkeit der ausgestellten Pläne

waren doch wieder höchst beachtenswerte Neuerungen sichtbar, welche Zeugnis ablegten von dem hohen Stande der französischen Brückentechnik. Der Eindruck war wohl nicht abzuwehren, dass Frankreich der Kunst des Brückenbaues eine erste Stelle einräumt, und dass die Gründlichkeit und Gewissenhaftigkeit der Ausführungen fast immer begleitet ist von der künstlerischen Behandlung des Bildes.

In späteren Mittheilungen sollen auch die übrigen Länder, soferne sie im Gebiete des Brückenbaues Sehenswertes ausstellten, wozu in allererster Linie Deutschland gehörte, besprochen werden.

Der Bau des Simplon-Tunnels.

(1. Jänner 1900 bis 1. Jänner 1901.)

Von Ingenieur C. J. Wagner, Director-Stellvertreter der k. k. Staatsbahn-Direction Wien.

Anschließend an den von mir in der Vollversammlung am 5. Jänner 1895 gehaltenen Vortrag über das Bauproject des Simplon-Tunnels 1893*) sowie an den Aufsatz über die Baufortschritte bis Ende December 1899**), berichte ich nun über die im Jahre 1900 erzielten Fortschritte sowie sonstigen besonderen Vorkommnisse.

Bezüglich der italienischen Zufahrtslinie zum Simplon-Tunnel haben der Senat und die Kammer das zwischen Staat und Mittelmeerbahn abgeschlossene Uebereinkommen genehmigt. Nach diesem übernimmt die Mittelmeerbahn den Bau dieser Linie für den Betrag von Lire 16,650.000; dazu kommen noch

Lire 3,000.000 für den Ausbau des Bahnhofes in domo d'Ossola, Lire 1,200.000 für das metallische Oberbaumaterial, Lire 400.000 für das Rollmaterial der 18 km langen Strecke und Lire 60.000 für die Telegraphenleitung. Es ergibt sich daher in Summa ein Betrag von Lire 21,310.000, welchen der italienische Staat in fünf Jahresraten ab 1901—1902 zu zahlen hat. Mit diesem Abschluss ist das ganze Baugeschäft vergeben, und wird nun auch mit dem Bau der italienischen Zufahrtslinie, welche bedeutende Arbeiten aufweist, in Kürze begonnen werden. Es war das Bestreben darauf gerichtet, die neu zu bauenden Linien mit günstigen Steigungs- und Krümmungsverhältnissen zu erstellen, um einen großen Verkehr auf denselben bewältigen zu können.

Ueber den Bau des Simplon-Tunnels kommt Folgendes zu berichten:

*) Jahrgang XLVIII, Nr. 10 der „Zeitschrift“.

**) Jahrgang LII, Nr. 21 der „Zeitschrift“.

Geologische Verhältnisse.**Nordseite.**

Auf der ganzen Länge Km. 2.300—3.735 bewegte sich der Stollen im grauen Kalkschiefer mit Bänken körnigen Kalkes. Im ganzen bewahrt der Boden den Charakter glänzenden Schiefers mit zunehmendem Glimmergehalte, so dass stellenweise ein förmlicher Glimmerschiefer vorliegt. Gleichzeitig bemerkt man schwarzen Glimmer, der sich hauptsächlich im grobkörnigen Kalke und in der Nähe der Quarzlinsen zeigt. Ausgenommen die Kalkbänke, ist diese Zone glänzenden Schiefers gleichmäßig von Einsprengungen weißer Quarzlinsen durchzogen, bei gleichzeitiger Anwesenheit von Calcit.

Von Km. 3.695 bis Km. 3.735 hat der Felsen wenig Standfestigkeit, infolge von Quetschungen und Kippungen, denen er unterworfen war, und musste auch auf der ganzen Länge der Stollen ausgebaut werden. Man fand auch in Km. 3.713 und 3.719 zwei mäßig starke Lager weißen Schiefers, der sehr weich und dem früher in der Nähe von Gyps getroffenen ähnlich ist.

Der Zone der dolomitischen Kalke und des Gypses, welche man ungefähr in Km. 3.660 erwartet hatte, begegnete man erst in Km. 3.843, da die Schichten in der Tiefe stärker geneigt sind als an der Oberfläche. Die Zone beginnt mit einer Serie von abwechselnden Schichten von Kalk und darauffolgenden blätterigen, glänzenden Glimmerschiefen. Ab Km. 3.865 folgen dolomitische weiße Kalkschichten. Sodann wechseln Glimmerschiefer mit schiefrigem Kalke, in welchem plötzlich in Km. 3.900 eine kaum 1 m starke Schichte Augengneis auftritt. An diese Schichten schließt sich dann dolomitischer Kalk an, der nach allen Richtungen von kaum merkbaren Spalten durchzogen ist, welche ihn in rhomboedrische Theile zerlegen. Unter der Wirkung des Druckes und zweifellos auch durch die Wirkung des reichlich von allen Seiten sickern Wassers verliert das Gestein allen Zusammenhalt, löst sich in Theile kleinen Volumens auf, welche einstürzen und förmliche Wasserläufe bilden. Das Durchfahren dieser haltlosen Partie erforderte mehr als zehn Tage. Es wechselt dann Glimmerschiefer mit Gneis, und ist bei Km. 3.991 ein plötzlicher Uebergang zu einer neuen Dolomitzone zu beobachten. In Km. 4.050 zeigt sich eine Zone von grauem, körnigem Kalke, welche in Km. 4.053 einer starken Schichte von glimmerigem, dunkelgrauem Schiefer platzmacht. In Km. 4.075 endlich ist eine 5 m starke Dolomitbank von reiner zuckerweißer Farbe von einer neuen Gneiszone bloß durch eine 1.5 m starke schwarze Glimmerschiefer-Schichte getrennt. Bis Km. 2.500 zeigen die Schichten oftmalige Verwerfungen, im weiteren bis zum Km. 3.432 eine nahezu verticale Lage bei senkrechtem Streichen zur Tunnelachse. Von da an bis Km. 3.500 ist das Fallen N—W oder N—NW 70°—80° und das Streichen mehr schief (W—SW, O—NO), wobei es mit der Tunnelachse einen Winkel von 55°—75° bildet. In den glänzenden Glimmerschiefen, welche der ersten dolomitischen Kalkzone vorausgehen, fallen die Schichten zuerst sehr unregelmäßig, bald nach S—O, bald nach N—W. Sie sind bald verworfen, bald im Zickzack umgeschlagen und von zahlreichen Rutschflächen durchsetzt. Die letzte Partie zeigt dagegen eine sehr regelmäßige Lagerung mit einem Fallen N—W von 80°—85°. Der gleiche Charakter zeigt sich in der ersten Dolomitzone, welche sich an die Glanzschiefer mit kaum merklichem Uebergange anlegt. Der Uebergang zum Gneis dagegen ist auffallend und unvermittelt. Die Gneisschichte in Km. 3.900 ist eine absolut abnormale Einschiebung, welche von unzweifelhaften gleitenden und walzenden Erscheinungen begleitet war. Die Quarzknoten glänzen alle vom Glimmer und sind von Gleitstriemen (Furchen) bedeckt. Die erste Dolomitzone geht zum Gneis vermittels einer Rutschfläche über, die sich in zerstäubtem Dolomit äußert. Der Zusammenhang mit dem darunter folgenden Kalk ist indessen ein normaler, er sieht wenigstens so aus, weil der Uebergang durch einen sehr gewalzten Glimmerschiefer geschaffen ist. Diese zweite dolomitische Kalkzone zeigt in ihrer Schichtung zahlreiche Verwerfungen und Rutschflächen; der Zusammenhang mit dem Gneis, welcher durch ein Glimmer-

schieferlager vermittelt wird, ist deutlich discordant. Diese Wiederholung dolomitischer Zonen und der Gneiszonen rührt vielleicht von Ausschalungen oder auch von zerschmetterten Windungen der Schichten her. Es ist bemerkenswert, die Existenz derselben in Km. 0.700 unter der Oberfläche zu constatieren, wo vier Wiederholungen von Dolomitskalk und Glimmerschiefer vorkommen.

Südseite.

Das Gebirge bleibt nahezu auf die ganze Länge dasselbe wie vordem; also Antigoriogneis, theils schiefrig, theils mehr oder weniger compact und wenig gegen Südwest geneigt. Der schiefrige und glimmerartige Gneis ist von einer Unzahl von Gleitflächen durchsetzt. Er zeigt ebensowohl Wellungen als Faltungen wie auch Einsprengungen von Quarzlinsen. Von Km. 2.480—2.540 enthält dieser Gneis große Krystalle von weißem Feldspat, was ihm ein porphyrtartiges Aussehen verleiht. In dieser Partie ist der Felsen massiv und nur dort und da von einer Spalte durchzogen. Von Km. 2.540 wird der Gneis wieder feinkörnig und zeigt von Km. 2.600—2.618 eine Bewegungszone, worauf der massive Gneis wieder auftritt. Von Km. 2.768—3.148 durchfuhr man den Antigoriogneis, welcher bald grobkörnig von granitischem Aussehen, bald feiner im Korne war, oft war er schiefrig und nahezu immer zerklüftet. Das Streichen und Fallen der Schichten ist deutlich durch die Berührungsfläche zwischen dem schiefrigen und dem compacten Gneis gekennzeichnet. Diese Ebene liegt derart zum Stollen parallel, dass die Decke desselben auf über 100 m Länge deutlich vom compacten grauen Gneis gebildet wird. Das Fallen ist Nordwest und schwankt zwischen 5° und 25°, manchmal sind die Lagen ganz horizontal.

Im compacten Gneis finden sich stellenweise netzartige Spaltungen. Eine dieser Spalten liegt nahezu parallel zum Querstollen VIII, Km. 1.682, und ist von Bleiglanz und Blende ausgefüllt. Dieser Erzgang findet sich im Stollen II wieder. Die schiefrigen Zonen haben auch meist dasselbe Streichen wie die parallele Structur des compacten Gneises. Es scheint, dass man definitiv die Wölbung durchdrungen hat, welcher der Tunnel auf so große Länge gefolgt ist. In den letzten Partien erschien der Gneis schön gelagert, von Querspalten durchschnitten, welche gleich und parallel waren. Die parallele Structur des Gneises ist im allgemeinen nahezu horizontal oder zeigt ein leichtes Fallen nach S—O, nach S—SO und manchmal sogar nach S—W. Außer der Verschiedenheit des Kornes gibt es manchmal auch Erzgänge, z. B. in Km. 2.980, wo ein sehr schöner Erzgang den Stollen durchquert.

Wasserverhältnisse.**Nordseite.**

Das Gestein war abwechselnd trocken und feucht mit Auschwitzungen oder Sickerungen, ohne große Wassereinbrüche, die brüchigeren schiefrigen Schichten, welche man auszimmern musste (Km. 3.332—3.340, 3.538—3.549 und 3.695—3.749), waren reich an Sickerungen. Im übrigen hatte man kleine Quellen an folgenden Punkten:

Bei Km. 3.294 — 28° C. — 5 l/Min.; Km. 3.405 — 29.3° C. — 25 l/Min.; Km. 3.527 — 29.5° C. — 3 l/Min.; Km. 3.610 — 28.9° C. — 30 l/Min.; Km. 3.712 — 28.7° C. — 25—30 l/Min.; Km. 3.775 — 28.8° C. — 10 l/Min.; Km. 3.813 — 29.0° C. — 10 l/Min.; Km. 3.816 — 29.4° C. — 20 l/Min.

Durch die erste dolomitische Zone des letzten Aufschlusses im Sohlstollen dringt kein Wasser, ausgenommen im zusammengefügten Theile zwischen Km. 3.902 und 3.910, aber auch hier hat die Wassermenge fühlbar nachgelassen. Die erste Gneiszone zeigt Sickerungen in der ersten Partie bis Km. 3.950. Es finden sich auch Infiltrationen in der zweiten dolomitischen Zone, aber keine wirkliche Quelle — nicht mehr als im sickern Gneis. Der Parallelstollen hat diese Partien ohne Schwierigkeit und ohne nennenswerte Wassereinbrüche passiert.

Man bestimmte auch den Härtegrad der aufgeschlossenen Quellen und fand denselben in französischen Graden mit 51—67.

Südseite.

Das Gestein war im allgemeinen trocken. Man hatte Aus-schwitzungen von Wasser zwischen Km. 2·500 und 2·520, wo zwei kleine Quellen von 1—1·5 l/Min. und 33·20 Temperatur bestehen. Solche Sickerungen hatte man auch von Km. 2·549 bis 2·570 (gezimmerter Theil), dann von Km. 2·665 bis 2·680, von Km. 2·690 bis 2·704 sowie von Km. 2·719 bis 2·730. Man begegnete dann einer Reihe von Quellen, welche nach dem Aufschluss derselben viel Wasser gaben, die aber später ganz verschwanden oder zu bloßen Sickerungen zurückgingen.

Es war dies bei Km. 2·831 — 31·80 C. — 5 l/Min.; Km. 2·839 — 31·50 C. — 10 l/Min.; Km. 2·848 32·30 C. — 120 l/Min.

Im übrigen gab es nur Sickerungen, namentlich da, wo der Felsen stark zerklüftet ist.

Die Härte der Wässer vorgenannter Quellgänge betrug 7·5 — 9·5 französische Grade.

Gesteinswärme.

Nordseite.

Die Beobachtungen wurden, je nach dem Fortschritte im Stollen, in Bohrlöchern von 1·5 m Tiefe fortgesetzt.

Nach dem Aufschluss des Gebirges ergab sich bei der ersten und der letzten Beobachtung bei 2200 m 21° und 20·7°; 2400 m 21·2° und 20·7°; 2600 m 22·2° und 22·2°; 2800 m 23·9° und 23·8°; 3000 m 26·0° und 25·6°; 3200 m 26·8° und 26·5°; 3400 m 27·8° und 27·5°; 3664 28·6° und 28·2°; 3800 m 28·6° und 28·2°; 4000 m 28·5° und 28·5°.

Die fixen Stationen ergaben im Jahre 1900 nachstehende Resultate:

Bei 500 m Temperatur in Celsiusgraden:				Bei 1000 m:			
		Felsen	Umgebende Luft			Felsen	Umgebende Luft
12. Jänner	11·60	11·60	10·50	15. Februar	15°	15°	15°
17. "	11·20	11·20	10·00	20. "	15°	15°	15·30
29. "	11·40	11·40	10°	27. "	15°	15°	15·50
31. "	11·20	11·20	9°	10. März	15°	15°	16·50
10. Februar	11·40	11·40	11°	30. "	15·20	15·20	15·50
15. "	11·50	11·50	11°	28. April	15·40	15·40	16·50
20. "	11·60	11·60	11·80	12. Mai	15·80	15·80	17·50
27. "	11·80	11·80	11·80	24. "	15·80	15·80	16°
10. März	11·60	11·60	10·80	31. "	16°	16°	17·50
30. "	11·80	11·80	11·60	9. Juni	16°	16°	16·50
17. April	12°	12°	12·10	25. "	16°	16°	17·30
21. "	12·20	12·20	13°	18. Juli	16·30	16·30	18·50
28. "	12·40	12·40	13·50	26. "	16·40	16·40	18°
12. Mai	13·20	13·20	14·50	10. August	16·30	16·30	17°
24. "	13·40	13·40	14·50	22. "	16·20	16·20	18°
31. "	13·60	13·60	15°	9. September	16·30	16·30	16·50
9. Juni	13·80	13·80	15·50	17. "	16·10	16·10	16·50
20. "	14°	14°	16°	19. October	15·60	15·60	15·30
18. Juli	14·60	14·60	17·50	30. "	15·40	15·40	14·80
26. "	14·80	14·80	18·50	22. November	15°	15°	14·60
10. August	14·00	14·00	15·90	26. "	15°	15°	14·50
22. "	14·50	14·50	16·80	7. December	14·50	14·50	14°
9. September	14·40	14·40	15·20	20. "	14·50	14·50	13°
12. "	14·30	14·30	14·30	Bei 2000 m:			
17. "	14·20	14·20	14·80	9. Juni	20·40	20·40	21·50
22. "	14·30	14·30	15·60	20. "	20·40	20·40	21·50
19. October	14·40	14·40	12·80	18. Juli	20·30	20·30	21·30
30. "	12·80	12·80	12·00	26. "	20·20	20·20	21°
22. November	12·40	12·40	11·60	10. August	20·20	20·20	20·60
26. "	12·30	12·30	11·50	22. "	20°	20°	21·20
15. December	12·20	12·20	9·00	9. September	19·90	19·90	20°
20. "	12·40	12·40	8·40	17. "	19·80	19·80	19·60
Bei 1000 m:				19. October	19·40	19·40	19°
12. Jänner	15·20	15°	15°	30. "	19·20	19·20	19·50
29. "	15·20	14°	14°	22. November	19°	19°	18·50
31. "	14·80	14·50	14·50	7. December	18·40	18·40	18·80
10. Februar	15°	15°	15°	20. "	18·50	18·50	17·50

Um zu erheben, ob die Entzündung großer Minenladungen am Ort die Gesteinstemperatur beeinflusst, also erhöht, machte man in Km. 3·664 vier Löcher zu 0·50 m, 1·0 m, 1·50 m und 2·0 m Tiefe. Die gleichzeitigen Beobachtungen ergaben nachstehendes Resultat:

	18./IX.	22./IX.	27./IX.	1./X.	5./X.	10./X.
In 0·50 m	28·00	28·30	28·20	28·10	28·00	28·00
" 1·00 "	28·30	28·40	28·30	28·20	28·10	28·10
" 1·50 "	28·60	28·50	28·40	28·40	28·30	28·30
" 2·00 "	28·70	28·60	28·60	28·50	28·40	28·40

Die den Versuchsort umgebende Luft schwankte zwischen 27·40 und 29·20, war aber meist über 28°. Die zum Herstellen der vier Versuchslöcher erforderliche Zeit hatte zur Folge, dass die Vorortstirne des Stollens bereits 40 m von der Versuchsstelle weitergerückt war, als die erste Versuchsserie gemacht werden konnte.

Die gleichen Versuche machte man auch auf der Südseite, und zwar in Km. 2·800. Die Beobachtungen ergaben Folgendes:

	20./X.	22./X.	26./X.	6./XI.
In 0·50 m	30·00	29·80	29·50	28·40
" 1·00 "	30·70	30·20	30·00	29·90
" 1·50 "	—	31·20	30·80	30·50
" 2·00 "	31·80	31·60	31·20	31·00

Die Temperatur der Stollenluft an den Beobachtungsstellen schwankte von 26·50 zu 29·00.

Es folgt aus diesen Beobachtungen, dass der Einfluss der Erwärmung des Felsens nicht merkbar ist, wenigstens nicht auf die Entfernung vom „Vorort“, auf welche man gewöhnlich die Beobachtungen macht.

Die Beobachtungen an den Oberflächenstationen zeigten im Jahre 1900 in 1·0 m Tiefe folgende Schwankungen:

In Raffi (690 m hoch):				Rosswald (1850 m hoch):			
		Boden-temperatur	Luft-temperatur			Boden-temperatur	Luft-temperatur
6. Jänner	2·80	— 1·20	—	14. August	8·80	8·80	15·20
17. Februar	0·90	— 0·30	—	11. September	8·80	8·80	12·80
31. März	1·90	— 0·60	—	27. "	9·10	9·10	15·60
7. April	2·10	2·20	2·20	9. October	8·80	8·80	14·00
7. Mai	6·70	17·90	17·90	27. "	5·20	5·20	3·00
7. Juni	9·10	14·40	14·40	9. November	4·20	4·20	6·80
11. Juli	10·70	17·60	17·60	26. "	3·00	3·00	— 1·40
18. August	12·80	16·80	16·80	12. December	3·20	3·20	— 1·40
17. September	11·70	14·70	14·70	27. "	2·10	2·10	2·60
6. October	11·40	11·60	11·60	Unter-Berisal (1320 m hoch):			
22. "	8·80	6·80	6·80	9. Jänner	2·90	— 0·60	—
6. November	7·60	12·20	12·20	17. Februar	2·20	2·20	2·80
24. "	6·00	3·40	3·40	29. März	1·80	1·80	1·10
8. December	4·50	2·80	2·80	13. April	1·70	1·70	7·80
24. "	2·60	3·40	3·40	11. Mai	7·70	7·70	12·40
In Bielen (Brigerberg, 915 m hoch):				7. Juni	10·40	10·40	20·30
6. Jänner	4·50	— 5·20	—	25. "	12·50	12·50	19·20
17. Februar	3·20	— 3·30	—	11. Juli	11·90	11·90	26·00
12. März	2·90	5·00	5·00	14. August	13·30	13·30	20·00
29. "	3·80	— 1·40	—	11. September	14·40	14·40	16·00
13. April	4·40	5·20	5·20	9. October	13·80	13·80	14·50
11. Mai	8·70	10·60	10·60	27. "	9·30	9·30	6·80
12. Juni	11·30	20·20	20·20	9. November	7·60	7·60	1·60
11. Juli	11·90	20·20	20·20	26. "	4·40	4·40	0·00
13. August	14·20	22·80	22·80	12. December	3·30	3·30	0·00
11. September	14·40	20·20	20·20	27. "	2·50	2·50	4·80
27. "	14·60	23·00	23·00	Simplon Hospiz (2008 m hoch):			
8. October	14·00	16·80	16·80	3. Jänner	3·20	— 5·00	—
23. "	12·20	7·60	7·60	4. Februar	1·30	— 6·50	—
6. November	10·60	15·40	15·40	20. "	1·00	4·00	4·00
11. "	7·20	1·60	1·60	26. "	0·30	— 9·00	—
6. December	7·20	9·00	9·00	10. April	0·30	7·40	7·40
26. "	5·10	0·20	0·20	9. Mai	1·30	5·00	5·00
Rosswald (1850 m hoch):				12. Juni	4·30	7·40	7·40
9. Jänner	1·40	— 4·30	—	30. "	6·10	10·10	10·10
17. Februar	0·90	— 1·20	—	14. Juli	6·30	16·00	16·00
29. März	0·50	— 5·20	—	19. August	7·20	9·00	9·00
13. April	0·50	4·60	4·60	19. September	8·20	7·00	7·00
11. Mai	0·60	13·60	13·60	Hohenegg (Warenalp, 2030 m hoch):			
7. Juni	3·90	13·40	13·40	10. November	3·20	4·60	4·60
25. "	6·90	17·70	17·70	28. "	3·20	— 1·30	—
11. Juli	7·00	22·20	22·20				

Südseite.

Die Beobachtungen ergaben nach dem Aufschluss des Gebirges:

1400 m 30° (9. December 1899) — 27·90 (14. Jänner 1900);
1600 m 31·40 (17. Jänner 1900) — 29·40 (13. Februar 1900);

1800 m 31·8° (4. März 1900) — 30·8° (29. März 1900);
2000 m 33·0° — 29·1°; 2200 m 33·5° — 29·6°; 2400 m
33·1° — 29·2°; 2600 m 21·8° — 29·6°; 2800 m 31·8° —
30·5°; — 3000 m 31·6° — 30·0°.

Die Temperatur nimmt fortgesetzt ab, obwohl man sich erst ab Km. 3·000 unter der culminierenden Höhe des Grates von Teggiolo befindet. Diese Erscheinung erklärt sich vielleicht durch die Thatsache am ehesten, dass die oberflächliche Temperatur unter dem Plateau von Trasquera-Bugliaga zufolge einer stärkeren Besonnung höher ist, als es der Höhenlage entsprechen würde; dadurch würde eine abnormale Ueberhöhung der isogeothermischen Curven unter diesem Plateau hervorgerufen werden.

Die permanenten Stationen ergaben nachstehende Resultate:

Bei 0 m Temperatur in Celsiusgraden:		Felsen Umgebende Luft		Felsen Umgebende Luft	
		ratur von 27·05° auf 20° erniedrigt.			
5. October . . .	16·00	16·20	23. April . . .	19·40	15·80
19. " . . .	16·00	16·00	22. Mai . . .	19·40	16·20
9. November . .	16·00	17·20	21. Juni . . .	19·60	18·00
25. " . . .	15·80	16·90	4. Juli . . .	19·60	18·20
20. December . .	14·20	16·00	7. August . . .	19·90	18·00
Bei 10 m:			22. September . .	19·80	18·00
21. Mai . . .	11·20	15·10	3. October . . .	19·50	17·50
21. Juni . . .	12·40	18·00	4. November . .	18·20	13·80
17. Juli . . .	14·40	21·00	25. " . . .	17·60	12·00
18. August . . .	15·60	17·20	19. December . .	16·50	9·50
11. September . .	15·90	18·00	Bei 2000 m:		
Bei 500 m:			17. Mai . . .	32·00	24·80
22. Mai . . .	16·10	15·80	10. Juni . . .	30·60	24·30
21. Juni . . .	16·70	15·50	28. " . . .	28·40	22·80
4. Juli . . .	16·90	16·20	4. Juli . . .	28·20	22·80
12. August . . .	17·40	14·60	12. August . . .	27·20	22·50
22. September . .	17·20	14·50	11. September . .	26·80	20·40
3. October . . .	16·80	13·80	19. December . .	22·80	15·80
19. December . .	15·50	13·00	Bei 3000 m:		
Bei 1000 m hat sich bis Ende März die Ursprungstemperatur			26. December . .	30·60	25·80
			28. " . . .	29·40	25·80

Auch sind an der Südseite seit October 1899 zwei Oberflächenstationen in Thätigkeit, deren Resultate sind:

Bugliaga (1316 m hoch):			Avino-See (2240 m):		
	Boden-temperatur	Luft-temperatur		Gesteins-temperatur	Umgebende Luft
29. October 1899	9·60	—	9. März . . .	— 10	— 170
14. März 1900	0·10	—	12. " . . .	00	00
			13. " . . .	00	— 20
	Gesteins-temperatur	Umgebende Luft	17. " . . .	— 40	— 60
			19. " . . .	— 10	— 50
14. April . . .	1·00	9·00	11. Mai . . .	10	0·10
15. Mai . . .	4·00	15·00	9. Juni . . .	10	— 10
16. Juni . . .	8·30	28·00	28. " . . .	0·20	60
12. Juli . . .	120	13·50	27. Juli . . .	70	170
17. August . .	16·30	200	22. August . .	6·40	100
26. " . . .	13·80	150	27. September .	6·60	7·50
27. September .	13·60	120	30. October . .	5·20	40
11. October . .	130	150			
24. " . . .	9·50	260	Alpe de Vaili (18·3 m):		
6. November .	5·50	30	30. October . .	40	60
28. " . . .	5·50	150	27. December .	0·40	3·50
10. December .	4·50	20			
24. " . . .	4·20	30	Passo Possette (2248 m):		
			29. October . .	4·80	20
			27. December .	1·80	30

Installationen.

Nordseite (Gebäude).

Ausgeführt wurden im ersten Quartal: Vergrößerung der Locomotiv-Remise 56 m², Oelmagazin 60 m², Gebäude für die provisorische Ventilation am Eingange des Parallelstollens 60 m²; im zweiten Quartal: In Naters drei Wohngebäude für Arbeiter, die 24 Familien aufnehmen können, 783 m², ein Gebäude zur Controle der Arbeiter, anstoßend an die östliche Seite der Tunnelstation, 47 m². Mit Ende Juni 1900 betrug die verbaute Fläche 8059 m², wovon 373 m² auf definitive Gebäude, welche durch die Jura-Simplongesellschaft hergestellt wurden, entfallen, die derzeit dem Bureau- und Ueberwachungsdienst dienen.

Am 24. August wurde mit dem Gebäude der definitiven Ventilationsanlage begonnen. Dasselbe schließt an das Portal des Tunnels I an und hat eine verbaute Fläche von 103 m². Mit Ende des letzten Quartales war das Gebäude unter Dach und konnte mit der Montierung der Ventilatoren begonnen werden. Das Perrondach der Tunnelstation wurde gleichfalls beendet, und betrug die Gesamtfläche desselben 260 m².

Südseite.

Am 9. Juni wurden die Bäder und die Trockenkammern der Tunnelstation in Benützung genommen. Das Gebäude für die definitive Ventilation wurde fertiggestellt und der maschinelle Theil am 10. Juli in Thätigkeit gesetzt. Weiters wurden zwei neue Familienhäuser für Arbeiter in Angriff genommen und im dritten Quartal fertiggestellt. Im dritten Quartal stellte man eine offene Halle zwischen der Tunnelstation und der Schmiede für die Handbohrer mit einer Fläche von 90 m² her. Die Schmiede für die Handbohrer kam aus der Werkstätte an ihren ursprünglichen Platz am rechten Ufer der Diveria. Im vierten Quartal war keine Veränderung an Baulichkeiten zu verzeichnen.

Maschinen.

Nordseite.

Im weiteren wurden montiert:

In den Werkstätten 1 Hobelmaschine, 4 Schmiedefeuer, 5 Schraubstöcke.

Im Turbinenhaus eine Turbine zu 600 PS, ein Paar gekuppelte Handdruckpumpen.

In einem Schuppen eine Presse für die Herstellung von Cement-Gewölbesteinen von 10 × 20 × 35 cm.

Im Gebäude für die Dynamos eine Turbine mit 200 PS, eine Dynamo mit 30 PS.

Im Gebäude für die provisorische Ventilation eine Turbine mit 18 PS, eine Locomobile mit 12 PS und ein Ventilator.

Ferner wurde ein Laboratorium für Versuche mit Sprengstoffen errichtet und im alten Tunnel-Dienstgebäude eine Presse für Kalk- und Cementversuche aufgestellt.

Mit Mitte des Jahres 1900 waren 19 Brandt'sche Bohrmaschinen verfügbar, von denen 8 in Verwendung standen. Die Beleuchtung der Installationen war bis Mitte des Jahres um 128 Glühlampen von 16 bis 50 Kerzenstärken vermehrt.

Im dritten Quartal wurden aufgestellt: eine hydraulische Presse zur Erzeugung von Cementsteinen, 3 Schmiedefeuer, 1 Blechschere und 3 Stempelhämmer. Die Beleuchtung wurde durch 5 Bogenlampen zu 6, 4 zu je 15 Ampère vervollständigt.

Im letzten Quartal wurden noch zwei Walzmaschinen und ein Paar Luftcompressoren aufgestellt.

Mit Ende December 1900 war die Druckleitung für die maschinelle Bohrung auf 10·410 m vorgelegt; hievon waren 1520 m mit 12 cm, 8710 m mit 10 cm, 80 m mit 5 cm und 100 m mit 2 cm lichtem Durchmesser. Die Leitung für die Ventilation liegt auf 230 m, davon 130 m in 30 cm und 100 m in 20 cm Rohren. Die Leitung für die gepresste Luft liegt im Tunnel auf 540 m in 20 cm und außerhalb des Tunnels auf 270 m in 5 cm Rohren.

Südseite.

Im weiteren wurden montiert:

In den Werkstätten 1 Drehbank, 1 Werkzeugfräsemaschine, 1 Handbohrmaschine, 3 Schmiedefeuer, 3 Ambosse und 1 Schraubstock.

Im Turbinenhaus eine 500 PS Turbine, ein Paar gekuppelter Hochdruckpumpen.

In der Schmiede für Bohrer 12 Ambosse, 1 Härteofen und 1 Schleifstein.

Die Beleuchtung der äußeren Installation wurde erweitert auf 18 Bogenlampen zu 200 Kerzen, die der Maschinenhäuser und Werkstätten auf 10 Bogenlampen zu 80 Kerzen. Die restlichen Gebäude sind mittels Glühlampen von 5—32 Kerzen (Spannung 225 Volt) und 249 Lampen gleicher Stärke bei 250 Volt Spannung beleuchtet.

Im zweiten Quartal 1900 wurden aufgestellt:

1 Schraubenbohrer, 1 Circularsäge, 1 Dampfhammer, 14 Ambosse, 2 Centrifugalventilatoren, im Kalk- und Cementmagazin eine Sandmühle.

In den Bädern und Trockenräumen 1 Kessel, die Wannen und Douchen.

Im Ventilationsgebäude 2 Turbinen à 250 PS und 2 Ventilatoren mit 3.75 m Durchmesser. In der alten Bohrschmiede eine Turbine von 4 PS. Im alten Tunnelbureau der Jura-Simplonbahn ein Apparat für Kalk- und Cementuntersuchung.

Im dritten Quartal trat keine Vermehrung an mechanischen Installationen ein, und wurde nur zwischen dem Pampengebäude und dem Turbinencanal ein zweites Filter von 280 m² Oberfläche hergestellt, um für die Pumpen und Bohrmaschinen reines Diveria-Wasser zu erhalten.

Im letzten Quartal wurde noch ein Paar Luftcompressoren in der Pumpenhalle aufgestellt. Die Druckleitung für die maschinelle Bohrung liegt mit Ende 1900 auf 2270 m in 12 cm und auf 4460 m in 15 cm Röhren.

(Schluss folgt.)

Kleine technische Mittheilungen.

Glasbausteine, Patent Falconnier. Die Glasbausteine, Patent Falconnier, sind berufen, dem häufig eintretenden Bedürfnisse zu dienen, gewisse Eigenschaften des Mauerwerkes mit denen der bisher üblichen Verglasung zu combinieren oder sozusagen lichtdurchlässige Mauern zu schaffen. Dies ist z. B. bei allen Räumen, die der Isolierung gegen Außentemperatur (Hitze oder Kälte), gegen Schall, Feuchtigkeit und Durchsicht bei gleichzeitiger, ausreichender Lichtzufuhr bedürfen, der Fall. Die Glasbausteine besitzen diese isolierenden Eigenschaften in hohem Maße, empfehlen sich daher insbesondere auch zu allen Anwendungen, wo die üblichen Verglasungsarten aus gesetzlichen oder aus baulichen Gründen nicht zur Anwendung kommen können, bei Nachbarfenstern, Fenstern in Feuermauern (wozu sie übrigens als behördlich zulässig erklärt wurden), ferner zu Zwischenmauern und Oberlichten im Innern der Gebäude, um secundäres Licht in zweite und dritte Räume zu leiten, zu Flur-, Stiegen- und Hoffenstern u. s. w.

Dem Architekten und Baumeister werden die Glasbausteine schon darum besonders sympathisch sein, weil sie die größtmögliche bauliche Freiheit gewähren und an jeder beliebigen Stelle, in beliebigen Dimensionen und Formen lichtdurchlässige Flächen unter gänzlichem oder überwiegendem Entfall der sonst nöthigen Constructionsbehelfe herzustellen gestatten. Das effectvolle Aussehen der Glasbausteinverglasungen, die hohe Bruchfestigkeit, die leichte Reinigung (Glasbausteine laufen nicht an und gefrieren nicht) sind wertvolle Eigenschaften. Ueberhaupt übertreffen die Glasbausteine die üblichen Doppelverglasungen in jeder Richtung und concurren auch im Kostenpunkt mit denselben ganz gut durch die Ersparnis an Constructionsbehelfen.

Die Glasbausteine haben sich in der Praxis in vielfacher und

ausgedehnter Anwendung bereits bewährt, und bieten die zahlreichen Bauten in Wien und in der Provinz hiefür Belege.

Dass ein derartig vielfach verwendbares und vortheilhaftes Baumaterial ein fast unbeschränktes Anwendungsgebiet im Bauwesen hat, liegt auf der Hand, doch haben sich die Glasbausteine dank ihrer speciellen Eigenschaften für gewisse Bauten sozusagen als Specialität eingeführt, und zwar für Kühlanlagen von Brauereien, Lagerhäuser, gewerbliche und chemische Anlagen, Locomotivremisen, Werkstätten und Heizhäuser von Eisenbahnen, Fabrikbauten, speciell der metall- und textilindustriellen Branche, Bäder, Adaptierungen alter Gebäude, Wohn- und Luxusbauten (Flur-, Stiegen- und Closetfenster), Badezimmer, Oberlichten, Zwischenwände, Hofüberdachungen, Wintergärten, Veranden, Glashäusern, Saalwänden u. s. w.

Die Glasbausteine, Patent Falconnier, werden für Oesterreich-Ungarn ausschließlich von der Firma S. Reich & Co., Wien II., erzeugt.

Die unterseeischen Kabel. Das Verzeichnis der unterseeischen Kabelleitungen, welches in neuer Auflage von dem Internationalen Telegraphenbureau in Bern eben verausgibt wurde, gibt folgenden Bestand an: Zahl sämtlicher Kabelleitungen 1750 mit einer Gesamtlänge von 358.137 km. Von diesen Kabelleitungen sind 1380 staatliche Kabel, die eine Länge von 39.851 km aufweisen, 370 Kabel mit einer Gesamtlänge von 318.286 km gehören Privatgesellschaften, deren größte die Eastern Telegraph Company in London ist, welche 93 Kabel von 73.223 km Länge besitzt. Die längste Kabelleitung ist die zwischen Déolien bei Brest und Cap Cod (Massachusetts). Dieselbe, im Besitze der französischen Kabelcompagnie in Paris, hat eine Länge von 5878 km.

Vermischtes.

Preis Ausschreiben.

Der „Verein deutscher Gerber in Berlin“ erlässt ein Preis ausschreiben, wie folgt: Wie können am einfachsten und wirksamsten die Abwässer der Gerbereien unschädlich gemacht und geklärt werden, so dass sie bei Einführung in die öffentlichen Bäche und Flussläufe den Anforderungen der Behörden entsprechen? Unter Beifügung der erforderlichen Zeichnungen mit Beschreibung der Bau- und Betriebskosten. Für diese Arbeit sind drei Preise ausgesetzt, und zwar 1. Preis Mk. 1000; 2. Preis Mk. 600 und 3. Preis Mk. 300. Die Bedingungen sind vom genannten Verein in Berlin C, Rathausstraße 1, kostenlos zu erhalten.

Zur Erlangung geeigneter Entwürfe für ein Provinzial-Museum zu Münster i. W. wird unter den deutschen Architekten ein Wettbewerb ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangen für die besten Lösungen drei Preise, und zwar ein erster Preis von Mk. 3000, ein zweiter Preis von Mk. 2000 und ein dritter Preis von Mk. 1000. Außerdem bleibt der Ankauf von Entwürfen zum Betrage von je Mk. 500 vorbehalten. Programm, Bedingungen und Unterlagen können gegen Erlag von Mk. 5.—, welcher Betrag bei Einreichung eines Entwurfes zurückerstattet wird, vom Bureauvorsteher Hofmeister, Landhaus, bezogen werden. Die Entwürfe sind bis 16. December l. J. kostenfrei an den Landeshauptmann der Provinz Westfalen einzusenden.

Offene Stellen.

150. Im Stadtbauamte der kgl. Stadt Pilsen ist die Stelle eines Maschinen-Ingenieurs mit elektrotechnischer Praxis zu besetzen. Mit dieser Stelle ist ein Grundgehalt von K 2600, Quartiergeld von K 600 sowie der Anspruch auf Triennalzulagen verbunden. Bewerber dürfen das 35. Lebensjahr nicht überschritten haben, müssen die Absolvierung der Maschinenbauabtheilung einer technischen Hochschule sowie die Ablegung der zweiten Staatsprüfung, insbesondere die elektrotechnische Praxis nachweisen. Gesuche sind bis 28. August l. J. im Einreichungsprotokolle der kgl. Stadt Pilsen einzureichen.

151. Bei der Steyrthalbahn (48 km schmalspurige Localbahn) kommt die Stelle eines nach den Normalien der k. k. Staatsbahnbediensteten pensionsberechtigten Betriebsleiters (Directors) zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Jahresgehalt von vorläufig K 4000 nebst 15% Activitätszulage und ein jährliches Quartiergeld von K 900, ferner Diäten und zwei Quinquennien à K 400 verbunden. Bewerber, welche die Ingenieurschule an einer inländischen technischen Hochschule absolviert haben und die praktische Verwendung im Bau- und Bahnerhaltungsdienste und womöglich im Zugförderungsdienste nachweisen können, wollen ihre Offerte bis längstens 10. September l. J. beim Verwaltungsrathe der Steyrthalbahn in Steyr einsenden. Näheres im Anzeigenblatt.

152. Im Gewerbeförderungsdienste des k. k. Handelsministeriums kommt die Stelle eines Assistenten mit einem Jahresgehalte von K 2000—2400 zu besetzen. Die Anstellung erfolgt vertragsmäßig. Bewerber sollen sich in der Fabrication von Holzbearbeitungs-Maschinen, in der Ausarbeitung von Plänen für Fabrikanlagen und im Verkehr mit Gewerbetreibenden des Holzbearbeitungsfaches technische und kaufmännische Erfahrungen gesammelt haben, und ist die Kenntnis einer slavischen Sprache erwünscht. Die mit den Nachweisen versehenen Gesuche sind bis 15. September l. J. bei der Direction des Gewerbe-

förderungsdienstes des k. k. Handelsministeriums in Wien, IX/2. Währingerstraße 59, einzureichen.

153. Bei der Lehrkanzel für Maschinenbau, erster Curs, an der k. k. böhmischen techn. Hochschule in Prag ist die Constructeurstelle mit einer Jahresremuneration von K 1800 mit 1. October l. J. zu besetzen. Gesuche sind bis Ende August l. J. beim Rectorate der genannten Hochschule einzubringen.

154. Für die Zinkhütte „Birkengang“ der Rheinisch-Nassauischen Bergwerks- und Hütten-Actien-Gesellschaft zu Stolberg-Rheinland wird ein im Zinkhüttenbetriebe erfahrener Hüttendirector gesucht. Offerte sind bis 1. October l. J. unter Angabe der bisherigen Thätigkeit und der Gehaltsansprüche bei der Generaldirection der obigen Actien-Gesellschaft einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Gemeinde Földeak vergibt den Bau eines Gemeindehauses und eines Notärswohnhauses, und zwar im Kostenbetrage für das Gemeindehaus mit K 16.390-24 und für das Notärhaus K 8178-17. Offerte sind bis 27. August l. J., vormittags 9 Uhr, zu überreichen. Vadium 50/0. Die näheren Offertbedingungen, Pläne und die Kostenvoranschläge können in der Gemeindekanzlei eingesehen werden.

2. Wegen Herstellung der Municipalstraße Debreczen-Csapungvár in Km. 10-3 bis 25-3 mit einer Kronenbreite von 8 m und mit einer 3 m breiten Fahrbahn in einer Länge von 15.035 m nach Mac Adam-System sowie Erbauung zweier Wegräumerhäuser und mehrerer Kunstobjecte findet am 31. August l. J. im Comitathause zu Nyiregháza eine schriftliche Offertverhandlung statt. Der Kostenvoranschlag beträgt für den Straßenbau K 156.959-32, für den Bau der Kunstobjecte K 11.795-72 und für den Bau der Wegräumerhäuser K 10.528-40. Das Vadium ist im Betrage von 50/0 bei der Komitatscasse zu erlegen. Die technischen Behelfe und näheren Bedingungen können im kgl. ung. Staatsbauamte eingesehen werden.

3. Der Stadtrath von Prag vergibt für die städtischen Aufschwemmen zum Zwecke der Sandgewinnung aus der Moldau die Lieferung eines Dampfbaggers, welcher bei einer zehnstündigen Arbeitszeit im Stande ist, 600 m³ Sand in einer Tiefe bis 6 m unter der Wasseroberfläche zu befördern, und welcher mit einer Sortierungsmaschine für den Schotter und reinen Sand versehen sein soll. Offerte sind bis 31. August l. J., belegt mit Zeichnungen und Voranschlägen, bei obigem Stadtrath einzubringen.

4. Vom Vicegespanamt Nyiregháza wird am 31. August l. J., vormittags 10¹/₂ Uhr, eine Offertverhandlung, betreffend den Ausbau der 1 km langen Turaer Uebergangssection der Municipalstraße Debreczen-Ungvár mit Mac Adam'schen, beziehungsweise Cyklops-Pflaster im Kostenvoranschlage von K 12.545-08 und am 2. September l. J., vormittags 10 Uhr, eine Offertverhandlung der zur Bahnstation Nyirbátor führenden 770 Currentmeter langen Straße mit Cyklops-Pflaster, Kostenvoranschlag K 8267-61, sowie am gleichen Tage, 10¹/₂ Uhr vormittags, für den Ausbau der Straßensection: Kisvárd-Döghe und Döghe-Leánvár zwischen Km. 1-247—2-117 und 4-929—7-050 der Municipalstraße Kisvárd-Kiralyhelmecc nach Mac Adam-System im Kostenbetrage von K 42.935-59 abgehalten. Vadium 50/0. Die Offerte sind vor Beginn der Offertverhandlung im Exhibite des Vicegespanamtes zu überreichen. Die technischen Behelfe liegen im kgl. ungar. Staatsbauamte zur Einsicht auf.

5. Für die Werkstätten der k. k. Staatsbahn-Direction in Prag sind zu liefern, u. zw.: Eine Doppelbolzen-Drehbank, eine Wandbohrmaschine, eine zwispindelige Centriermaschine, eine horizontale, vierspindelige Mutternschneidmaschine, eine horizontale Fraismaschine, eine Kaltsägemaschine und zwei Egalisier-Drehbänke. Die allgemeinen und speciellen Lieferungs-Bedingnisse sowie die näheren Beschreibungen obiger Maschinen können bei der k. k. Staatsbahn-Direction eingesehen werden. Offerte sind bis 9. September l. J., 12 Uhr mittags, mit der Aufschrift versehen: „Offert für Lieferung von Werkzeug-Maschinen“ bei der obigen k. k. Staatsbahn-Direction einzubringen.

6. Die Stadt Gülnicbanya lässt über den Gülnicfluss eine Eisenconstructionsbrücke in der Länge von 27 und Breite von 3 bis 4 m erbauen. Schriftliche Offerte, welche mit den erforderlichen Plänen für die Eisenconstructions versehen sein müssen, sind bis 15. September l. J. beim Bürgermeisteramte in Gülnicbanya einzureichen, bei welchem auch die nothwendigen Aufklärungen zu erhalten sind.

7. Die Stadtgemeinde-Vorstellung von Salzburg bringt die Lieferung und Montierung der Eisenconstructions für die eiserne Erzherzog Ludwig Victor-Brücke über die Salzach zur Ausschreibung. Die Brücke hat eine Länge von 102-8 m, eine Breite von 12-0 m und erhält zwei Stropfeiler. Das Gewicht der zu liefernden Flusseisenconstructions beträgt rund 396.000 kg, das Gewicht des Stahlgusses für die Lager rund 3530 kg, des Roheisens für die Lager rund 11.050 kg und das Gewicht der Bleiplatten für die Kipp-lager rund 294 kg. Constructionspläne, Gewichtsberechnung sowie die Bedingungen erliegen im Bureau des Stadtbauamtes und können daselbst eingesehen werden. Offerte sind bis 16. September l. J., 12 Uhr mittags, beim Einreichungsprotokolle zu übergeben. Das Vadium beträgt K 10.000. (Näheres im Inseratentheile der „Zeitschrift“.)

8. Wegen Erlangung entsprechender, zur Ausführung geeigneter Detailprojecte für ein sich selbstthätig umlegendes oder öffnendes Stauwehr im Wienflussbette bei der Stubenbrücke und zur Erlangung von Anboten für die zur Ausführung dieser Detailprojecte erforderlichen Arbeiten und Lieferungen findet am 15. October l. J., 10 Uhr vormittags, eine Offertverhandlung beim Magistrate der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien statt, und können die Vorschriften zur Erlangung von Offerten sowie die Bedingungen und die vom Bauamte ausgearbeiteten Skizzen im Stadtbauamte eingesehen oder gegen Erlag von 10 h, bezw. 20 h von der städtischen Hauptcasse bezogen werden. Dem Anbote ist das vorgeschriebene Vadium anzuschließen. Nähere Auskünfte werden im Stadtbauamte ertheilt.

9. Zur Erlangung von zur Ausführung geeigneten Projecten für die Verbreiterung, beziehungsweise für den vollständigen Umbau der Hohen Brücke sowie zur Erlangung von Anboten für jene Arbeiten und Lieferungen, die für die auf Grund dieser Detailprojecte auszuführende Verbreiterung sowie für den vollständigen Umbau der genannten Brücke erforderlich sind, wird vom Magistrate am 18. October l. J., präcise 10 Uhr Vormittags, eine schriftliche Offertverhandlung abgehalten, und können die erforderlichen für die Projectverfassung nöthigen Unterlagen im Stadtbauamte eingesehen werden oder bei der städtischen Hauptcasse gegen Erlag von K 1.— für die Verfassung der Offertprojecte, das sind drei Uebersichtspläne, Bedingungen und Vorschriften per 1 Stück Plan, K 1.— für die Bedingungen und 30 h für die Vorschriften bezogen werden. Das vorgeschriebene Vadium ist den Offerten beizuschließen. Nähere Auskünfte werden im Stadtbauamte ertheilt.

Bücherschau.

7982. Theoretische Betrachtungen über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Luftfahrten des Deutschen Vereines zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin. Von Wilhelm v. Bezold. 31 Seiten Mit 17 in den Text eingedruckten Abbildungen. Braunschweig 1900, Friedrich Vieweg & Sohn.

Die vorliegende Abhandlung des ausgezeichneten Directors des kgl. preussischen meteorologischen Institutes fasst in höchst übersichtlicher Weise die in dem wahrhaft monumentalen dreibändigen Werke „Wissenschaftliche Luftfahrten, ausgeführt vom Deutschen Verein zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin“ niedergelegten Ergebnisse dieser Luftfahrten zusammen; sie bildet dessen Schlusscapitel und ist dankenswerterweise nun als Sonderdruck aus demselben erschienen. Die Beobachtungen im Luftballon gewannen erst Bedeutung, als man anfangs, den ursächlichen Zusammenhang der atmosphärischen Vorgänge zu erforschen, sie auf die physikalischen Grundgesetze zurückzuführen. Dabei muss die Atmosphäre als Ganzes betrachtet werden, weshalb man sich nicht mehr mit Beobachtungen, welche der untersten Luftschicht entnommen sind, allein begnügen kann, sondern solche auch aus höheren Schichten zu erhalten suchen muss. Die Erklärung der meteorologischen Erscheinungen ist erst möglich, wenn man sich davon Rechenschaft gibt, dass auf- und absteigende Luftströmungen in der Atmosphäre auftreten. Sobald man nun deren verschiedene Wirkung und ihre einschneidende Bedeutung erkannt hatte, erschien es als eine höchst wichtige Aufgabe, die verticalen Luftbewegungen auf ihren Wegen zu begleiten, ihr Verhalten oben und unten ziffernmäßig festzustellen. Dies führte zunächst zur Errichtung von Bergobservatorien, die viel zum Verständnis der atmosphärischen Vorgänge beitrugen und neue Gesichtspunkte gewinnen ließen. Die Veränderungen, welche auf- und absteigende Luftströme in Temperatur und Feuchtigkeit erfahren, lassen sich unter der Voraussetzung, dass weder Mischung mit anderen Luftmengen eintritt, noch Wärme zugeführt oder entzogen wird, auf Grund der mechanischen Wärmetheorie streng mathematisch verfolgen; damit lassen sich dann auch gewisse Erscheinungen erklären. Inwieweit jedoch diese Voraussetzungen zutreffen, und in welchem Umfange Absorption oder Emission von Wärme oder Mischung mit Luftmengen von anderer Herkunft in Betracht zu ziehen sind, lässt sich nur durch Beobachtungen im Luftballon ermitteln, ebenso auch nur, in welcher Weise das Aufsteigen und Niedersinken der Luft in den Gebieten hohen und niedrigen Druckes erfolgt. v. Bezold hat schon früher den Einfluss der adiabatisch auf- und absteigenden Luftströme auf die mittlere Wärmevertheilung in der Atmosphäre theoretisch unter der Voraussetzung untersucht, dass die Ein- und Ausstrahlung in erster Linie nur an der Erdoberfläche sowie an den oberen Schichten der Wolken zur Geltung kommen kann, und dass die Wärmeaufnahme und Abgabe durch Absorption und Emission in der freien, wolkenlosen Atmosphäre nur eine untergeordnete Rolle spielen und mithin zuvörderst vernachlässigt werden könne. Die in Rede stehenden Luftfahrten gestatten nunmehr, die theoretischen Betrachtungen an der Erfahrung zu prüfen, bzw. zu berichtigen. Die theoretische Erörterung führt auch zu dem sehr wichtigen Ergebnis, dass sich die Temperaturcurve in größeren Höhen immer mehr der Adiabate des Trockenstadiums nähern und demnach der verticale Temperaturgradient dem Werte von 1° auf 100 m Steigung zustreben muss. Die Luftballon Beobachtungen ergaben nun, dass bezüglich der Temperaturabnahme in den höchsten Schichten der Atmosphäre volle Uebereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung herrscht. In den unteren Schichten wird der Gang der Temperaturcurve in maßgebender Weise von Ein- und Ausstrahlungsvorgängen an der Erdoberfläche be-

einflusst, wobei sich die Thatsache ergibt, dass sich der Einfluss des Erdbodens im Gesamtmittel in einer relativen Abkühlung der unteren Schichten geltend macht. Danach bespricht nun v. Bezold unter tabellarischer und graphischer Darstellung der durch die Beobachtungen bei den Luftfahrten gewonnenen Daten die beobachtete mittlere Vertheilung der meteorologischen Elemente in der Verticalen im Jahre und in den einzelnen Jahreszeiten, u. zw. die Vertheilung von Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit in der Verticalen nach Höhenstufen, die mittleren Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse nach Jahreszeiten, die mittlere Vertheilung von Temperatur und Feuchtigkeit in den Verticalen nach Druckstufen, den mittleren Wassergehalt der Luft nach Jahreszeiten, nach Druck- und nach Höhenstufen, die jahreszeitlichen Unterschiede im Wärmegehalt der Atmosphäre nach Druck- und nach Höhenstufen, endlich die Temperaturvertheilung in der Verticalen bei cyclonaler und anticyclonaler Wetterlage. Der Verfasser stellt schließlich noch fest, dass durch die hier behandelten Luftfahrten die theoretischen Grundlagen eine solche Festigung gewonnen haben, dass man es getrost wagen darf, auf ihnen weiter zu bauen, bis die daraus gezogenen Schlüsse einst auch wieder ihre Bestätigung finden, ähnlich wie sie der seit Jahren gepflegten theoretischen Arbeit in ausgedehntem Maße durch die Ergebnisse der eben erwähnten Fahrten zutheil geworden ist. Die Ausführungen und Darlegungen v. Bezold's sind von hohem wissenschaftlichem Werte und von vielfachem Interesse, weshalb wir ihre Beachtung aufs wärmste empfehlen. Auffällig ist eine kleine Unaufmerksamkeit bei der Anfertigung des Sonderdruckes: es kommen Verweisungen auf vorausgegangene Stellen des Textes desselben vor, bei denen offenbar übersehen wurde, die Seitenzahlen, welche den betreffenden Stellen in der Buchausgabe zukommen, durch die Seitenzahlen des Sonderdruckes zu ersetzen, während dies an anderen Stellen geschehen ist.

Dpl. Ing. Paul.

8017. Eingriffsverhältnisse der Schneckengetriebe mit Evolventen- und Cykloidenverzahnung und ihr Einfluss auf die Lebensdauer der Triebwerke. Ein Abriss der graphischen Untersuchung von Schneckenräderwerken für die Praxis und den Unterricht an technischen Lehranstalten. Von Ad. Ernst, Professor des Maschinen-Ingenieurwesens: a. d. königl. technischen Hochschule Stuttgart. Mit 77 Constructionsfiguren. Berlin 1901, Julius Springer. (Preis geb. 4 Mark.)

Die Handbücher der Maschinenconstructionslehre behandeln die Construction der Schneckengetriebe meist in sehr oberflächlicher Weise, so dass sich der Constructeur, der dieses Element zu benützen angewiesen ist, bemüssigt sieht, zeitraubende Studien auf einen Gegenstand zu verwenden, der doch nur ein untergeordnetes Glied eines Triebwerkes bildet. Das Wesen der Schneckenradgetriebe ist zudem ziemlich verwickelt, so dass völlige Klarheit darüber einen größeren Aufwand von Scharfsinn und Mühe erfordert, als der Aublick des verhältnismäßig einfachen Mechanismus vermuthen lässt. Das vorliegende Werk füllt eine gewiss von vielen Constructeuren empfundene Lücke in der Literatur vollständig aus. Es ist als Leitfaden für den Unterricht und als Handbuch für die Praxis gleich vorzüglich geeignet. Eine Reihe von vollständig genau durchgeführten Beispielen zeigt die Anwendung der vorgetragenen Lehren auf die Aufgaben der Praxis, der die gewählte graphische Methode vorthellhaft entgegenkommt.

—88.

8038. Analytische Geometrie des Raumes. I. Theil: Gerade, Ebene, Kugel. Von Dr. Max Simon. IV und 152 Seiten. Mit 35 Figuren. Leipzig 1900, G. J. Göschen. (Preis geb. Mk. 4.—.)

Wieder liegt uns ein Theil der Sammlung mathematischer Einzelwerke vor, die unter der Leitung Schuberts von dem wohlrenommierten Verlage herausgegeben wird. Derselbe behandelt ein schon recht schwieriges Gebiet, die analytische Geometrie des Raumes. Nach Darlegung des rechtwinkligen dreiaxigen Coordinatensystems wird die Entfernung zweier Punkte und die Ortsgleichung bestimmt, dann der Strahl durch 0, zwei Strahlen, zwei Punkte und ihre Verbindungslinie und die Theilung der Strecke in Untersuchung gezogen. Hierauf wendet sich die Betrachtung der Ebene und der allgemeinen Form ihrer Gleichung zu, um nach kurzer Besprechung der Geraden die Beziehungen zwischen Geraden und Ebenen und Ebenen und Ebenen zu erörtern. Die hierauf folgenden Capitel gehören zu den interessantesten und methodisch lehrreichsten, da sie den linearen Complex und das Dualitätsprincip betreffen. Nicht minder beachtenswert sind die Abschnitte über die Coordinatentransformation, die Gleichung der Kugel, den Potenzsatz, die Tangential- und die Polarebene, den linearen Kugelcomplex und die Inversion. Die nicht geringe Schwierigkeit, bei einem so schwierigen Stoffe strenge Wissenschaftlichkeit mit vollkommener Deutlichkeit und Leichtfasslichkeit der Darstellung zu vereinigen, hat der Verfasser unserer Ansicht nach recht glücklich überwunden. Sehr vorthellhaft sind überall die Verweise auf analoge Beziehungen in der analytischen Geometrie der Ebene angebracht, die sehr anregend und das Verständnis wohl fördernd erscheinen. Wir freuen uns deshalb auf die Fortsetzung dieses Werkes, welche nunmehr der Behandlung noch interessanter Gebiete sich zuzuwenden hat.

M. F.

8020. Das Buch der Berufe. Ein Führer und Berather bei der Berufswahl. III. Der Ingenieur. Von Wilhelm Freyer. VI und 218 Seiten. Mit 64 Abbildungen im Text und einem Titelbild. Hannover 1900, Gebrüder Jänecke. (Preis Mk. 4.—.)

Das vorliegende Buch bildet einen Theil einer Sammlung von Schilderungen verschiedener Berufsarten nach ihrem Umfange, ihren Erfordernissen und Ansprüchen, welche dazu dienen sollen, jungen Leuten, deren Neigungen und Fähigkeiten nach mehreren Seiten hin gerichtet sind, und die daher nicht so leicht zu einem klaren Entschlusse hinsichtlich der Berufswahl gelangen können, zur Förderung der richtigen Erkenntnis des für sie geeigneten Lebenslaufes zu gereichen. Nun ist es eine leider nicht zu bestreitende Thatsache, dass gerade über das Schaffensgebiet des Ingenieurs selbst in weiteren Kreisen noch immer in Bezug auf dessen Umfang und culturelle Bedeutung sowie auf die dazu erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten vielfach Unkenntnis herrscht. Man kann also eine Schrift, welche ein richtiges Bild der Tätigkeitsgebiete des Ingenieurs darbietet, gewiss als die Beriedigung eines vorhandenen Bedürfnisses begrüßen. Das uns vorliegende, gut ausgestattete Buch gibt nun nach einer die geschichtliche Entwicklung schildernden und die Bedeutung der Technik für die Civilisation treffend charakterisierenden Einleitung gute Ueberblicke über die Thätigkeit des Bau-, des Schiffbau- und des Maschinenbau-Ingenieurs, um sodann genauer auf das Wirken des Constructeurs einzugehen und hierauf die Thätigkeit des Betriebs-Ingenieurs zu schildern. Sehr gut und ganz vom Standpunkte des akademisch gebildeten Technikers, der Wert auf den Schutz des Standes gegenüber dem Eindringen minder qualifizierter Elemente legt, geschrieben erscheinen die nun folgenden Abschnitte über die Berufserfordernisse, die Schulvorbildung, die praktische Lehrzeit und das Studium. Mit einem Ausblick auf den weiteren Lebensgang des Ingenieurs schließt das Buch, indem es zuletzt kurz den Fortschritt kennzeichnet, der dem Wirken des Ingenieurstandes im abgelaufenen Jahrhundert zu verdanken ist, und auf die Möglichkeit raschster Weiterentwicklung zu bisher ungeahnten Höhen der Cultur hinweist, für die wieder der Ingenieur der Pfadfinder und Ausgestalter sein wird. Schon diese kurze Darstellung des Inhaltes unseres Werkes wird unseren Lesern klar gezeigt haben, dass wir es da mit einem sehr guten, von einem Fachgenossen warmherzig geschriebenen Buche zu thun haben, das es auch in Oesterreich verdient, in die Hand der Absolventen unserer Mittelschulen gelegt zu werden, um sie bei der Berufswahl zu berathen. Aber auch in weiteren Laienkreisen verdient das Werk größte Verbreitung, da es geeignet ist, ein richtiges Bild der Ingenieurthätigkeit mit ihrer Schwierigkeit und Verantwortlichkeit und ihrer glänzenden, bedeutungsvollen Erfolge darzubieten und die zutreffende Würdigung derselben auch Nichtfachkundigen zu ermöglichen.

—89.

8035. Wahrscheinlichkeits- und Ausgleichungsrechnung. Von Dr. Norbert Herz. IV und 331 Seiten. Mit 3 Tafeln der Wahrscheinlichkeits-Integrale. Leipzig 1900, G. J. Göschen. (Preis geb. Mk. 8.—.)

Das uns vorliegende Buch bildet einen Theil der von uns schon wiederholt anerkennend besprochenen „Sammlung Schubert“, welche eine Reihe mathematischer Einzeldarstellungen vereinigen soll. Der Gegenstand, mit dem sich der gegenwärtige Band dieser Sammlung beschäftigt, ist ein sehr interessanter und gar mancher praktischen Anwendung von hoher Bedeutung fähiger Theil der Mathematik. Die Schwierigkeit in der mathematischen Verfolgung der Ereignisse, welche mit der Wahrscheinlichkeitsrechnung untersucht werden, liegt weit seltener in den zur Lösung der Aufgaben nöthigen mathematischen Operationen, sondern in erster Linie in der mathematischen Formulierung der Prämissen, in dem sogenannten Ansatz der Aufgabe. Von den zur Durchführung der Rechnung nöthigen analytischen Operationen abgesehen, die nicht wesentlich in das Bereich der Wahrscheinlichkeitsrechnung gehören, wie Auflösung von Gleichungen, Differentiationen, Integrationen u. dgl. m., sind es vorzugsweise einige wenige fundamentale Grundsätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung, welche zur Lösung der einschlägigen Aufgaben dienen. Auf diesen baut sich die Theorie auf, die allerdings auf diesem Gebiete meist als mehr oder weniger umfangreiches Beispiel erscheint. Nach einer kurzen Einleitung, in welcher der Verfasser die Ziele und Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung geschickt darlegt, entwickelt er im ersten Capitel deren Grundlehren, um im zweiten Capitel die allgemeinen Theoreme über die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen vorzuführen. Die vier folgenden Capitel zeigen Anwendungen auf Glücksspiele und auf das menschliche Leben, handeln über die Wahrscheinlichkeit der Zeugenaussagen, Urtheilssprüche und Ahnungen und führen uns in die Anwendung auf die Naturgesetze, die Ausgleichungsrechnung, ein. Das Buch, dem eine Mortalitätstabelle und drei Tafeln der Wahrscheinlichkeits-Integrale beigegeben sind, verdient die Aufmerksamkeit unserer Leser.

Dieser Nummer liegen die Tafeln XIX, XX und XXI und das „Literatur-Blatt“ Nr. VI bei.

INHALT: Der Brückenbau auf der Weltausstellung in Paris 1900. Von Karl Stöckl, k. k. Baurath im Eisenbahn-Ministerium. (Schluss.) — Der Bau des Simplon-Tunnels. (1. Jänner 1900 bis 1. Jänner 1901.) Von Ingenieur C. J. Wagner, Director-Stellvertreter der k. k. Staatsbahn-Direction Wien. — Kleine technische Mittheilungen. — Vermischtes. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

BRÜCKE ÜBER DEN BEUVRONFLUSS

auf der Eisenbahnlinie St. Aignan-Noyers-Blois.

(Spurweite 1'0 m.)

Fig. 1. Allgemeine Ansicht.

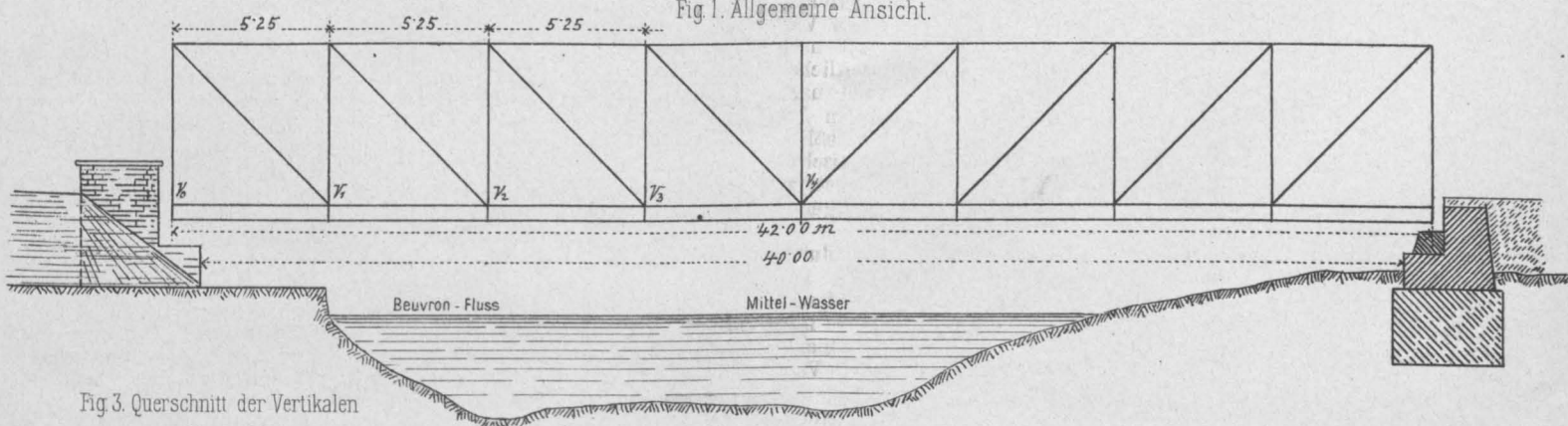


Fig. 3. Querschnitt der Vertikalen
Schnitt *ab*.

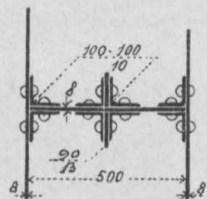


Fig. 2. Vertikalständer.

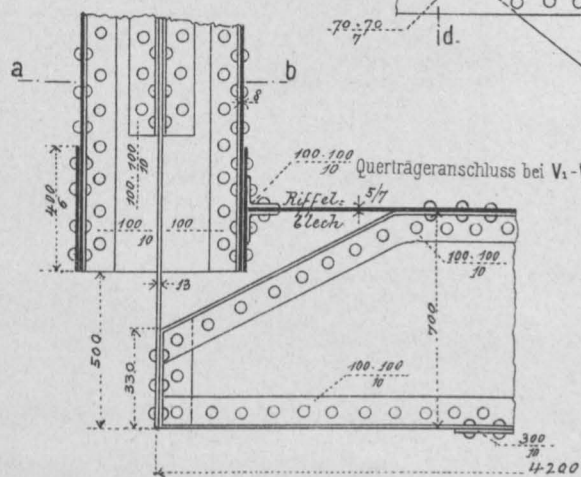


Fig. 4. Type des Obergurtes.

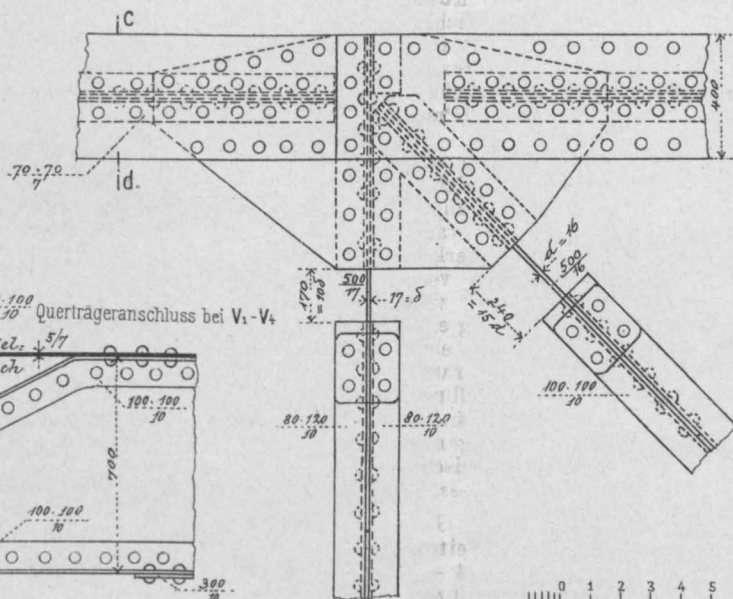


Fig. 5. Querschnitt durch den Obergurt.
Schnitt *cd*:

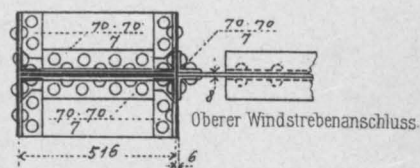


Fig. 6.

Form der Vertikalen und Diagonalen.

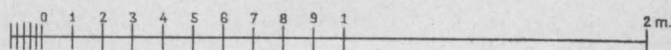
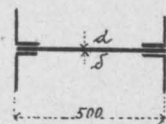


Fig. 7. Bewegliches Lager.

Seitenansicht. Schnitt.

Schnitt **A B C D E F**.

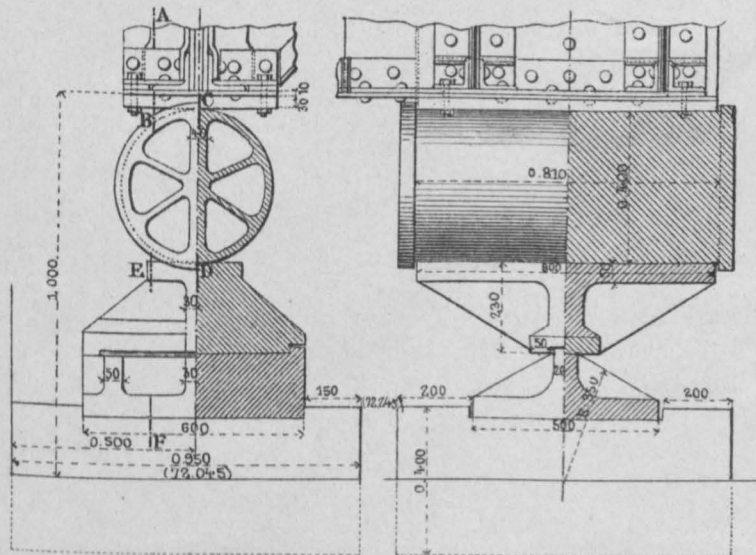
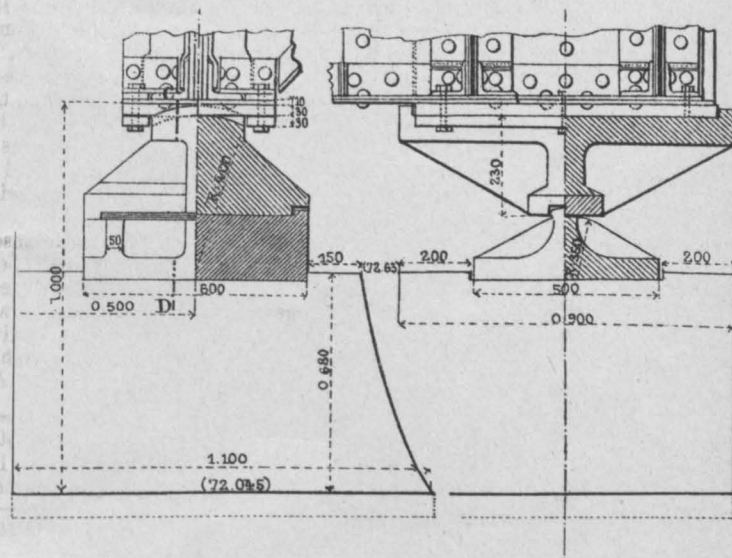


Fig. 8. Festes Lager.

Schnitt.

Schnitt CD.



BRÜCKE IM ZUGE DER TOLBIACSTRASSE OBERHALB DER ORLEANSBAHN IN PARIS.

Fig. 1 Ansicht der Brücke.

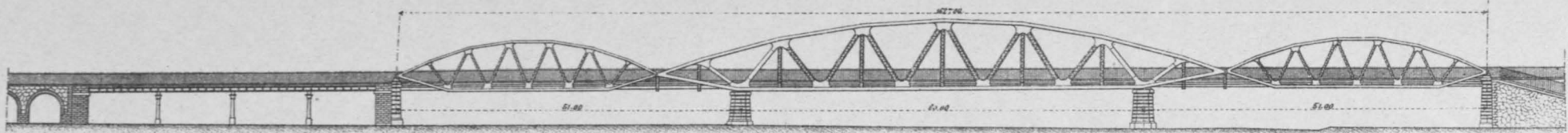
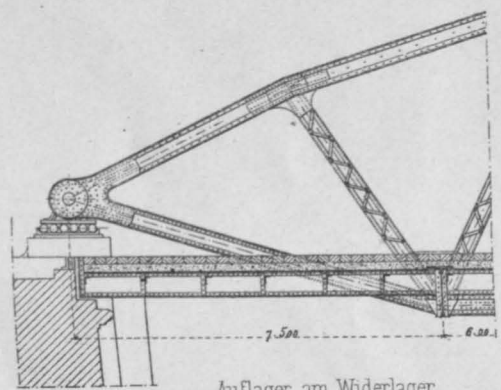


Fig. 3. Längsschnitt der Hauptträger



Auflager am Widerlager

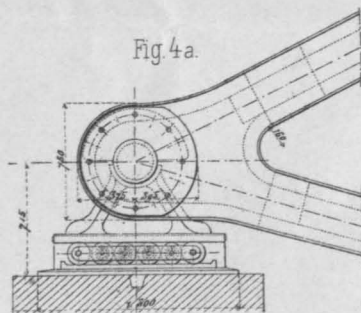


Fig. 4a.

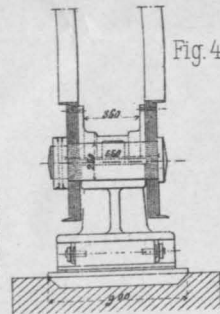
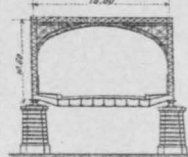


Fig. 4b.

1:100 für Fig. 4, 5, 6, 8, 9

Fig. 2. Querschnitt der Brücke



Aufhängung der Querträger an der Gelenkstelle des Balance und Central-Trägers

Fig. 5a.

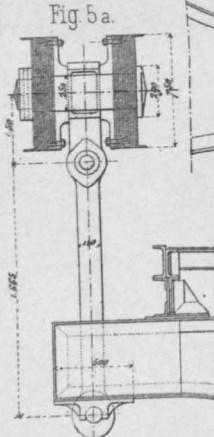
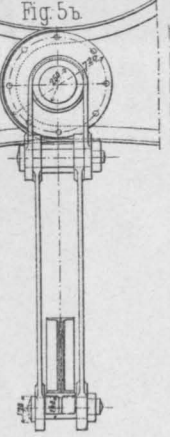


Fig. 5b.



Aufhängung der Querträger am Consolende des Central-Trägers

Fig. 6a.

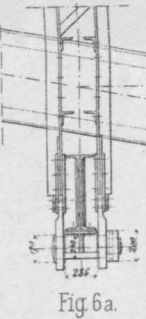


Fig. 6b.

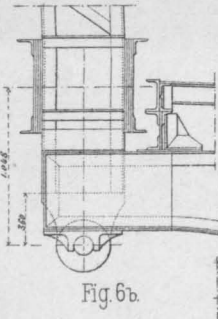
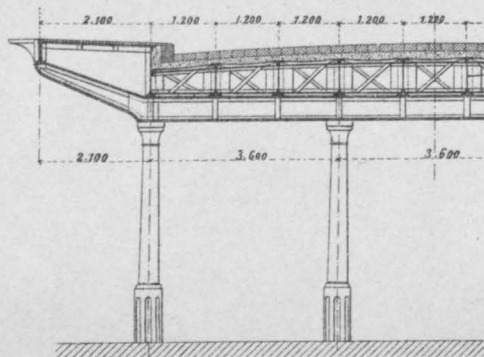


Fig. 7. Querschnitt des Anschluss-Viaductes



Lagerung der Querträger auf den Untergurten der Hauptträger.

Fig. 8. Schnitt A B.

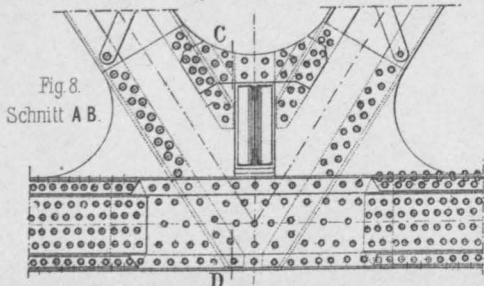


Fig. 11. Querschnitt am Widerlager

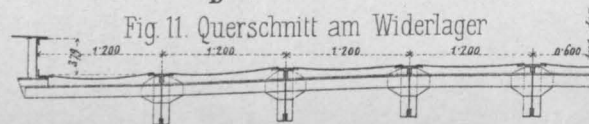


Fig. 9. Schnitt C D.

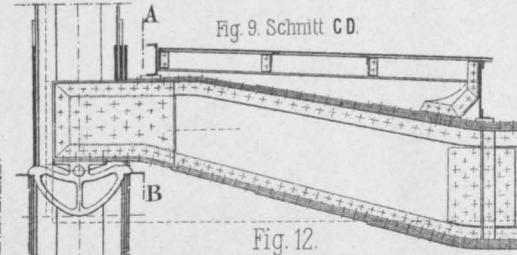


Fig. 12. Querträger am Pfeiler

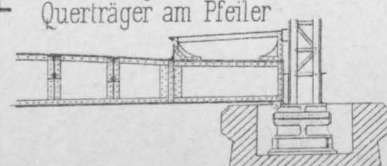
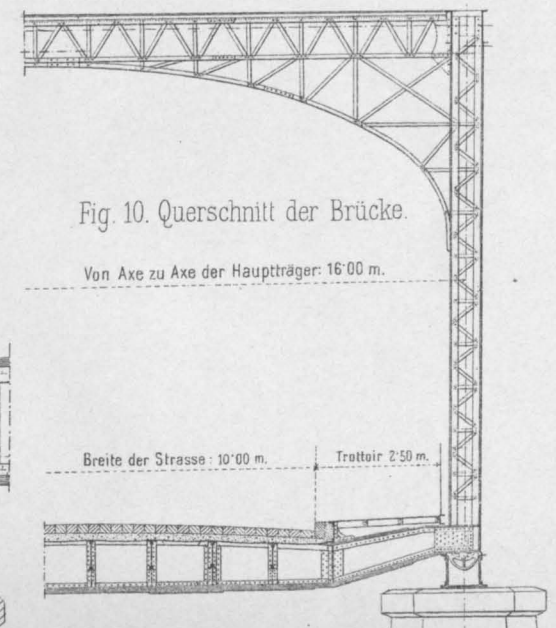


Fig. 10. Querschnitt der Brücke.

Von Axe zu Axe der Hauptträger: 16.00 m.



Breite der Strasse: 10.00 m.

Trottoir 2.50 m.

VIADUCT BEI PASSY ÜBER DEN GROSSEN ARM DER SEINE IN PARIS.

(Linie von Courcelles nach dem Marsfelde)

Fig. 4 Auflagerung des Bogens und des Fahrbahnträgers.

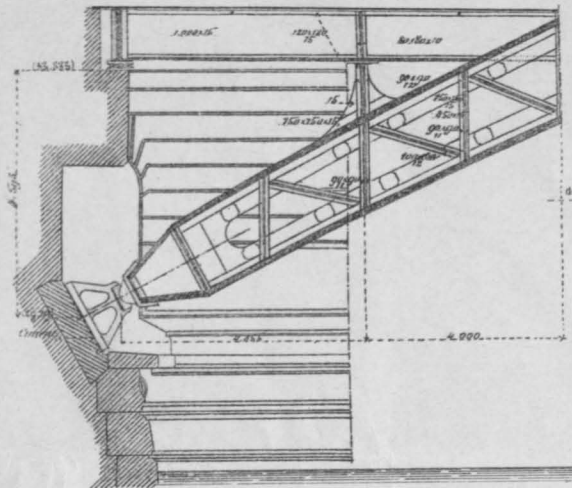


Fig. 5. Querschnitt bei Verticale 10'.

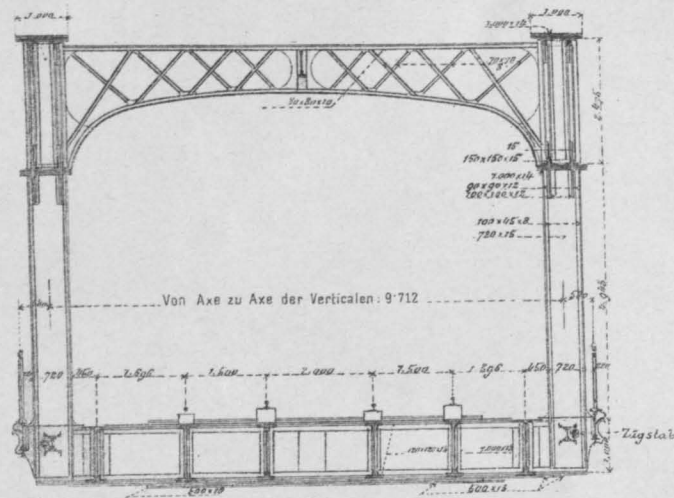


Fig. 1 Ansicht des Bogens.

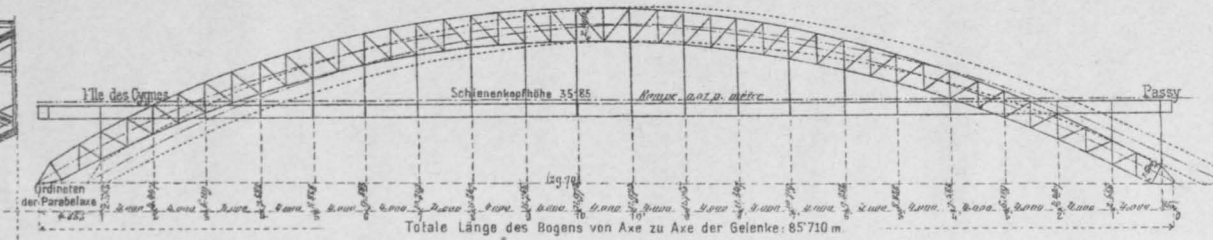


Fig. 2. Grundriss des Bogens

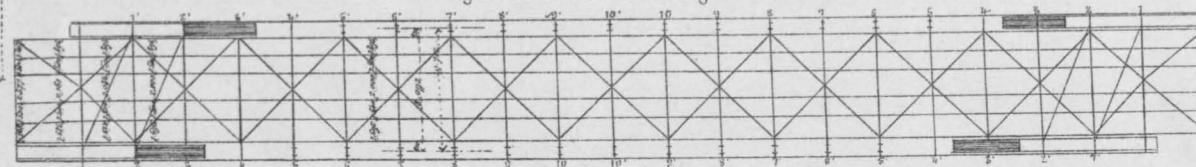


Fig. 3a Ansicht des Bogens am Scheitel.

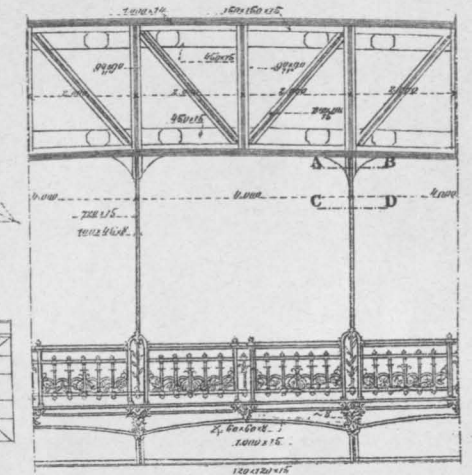


Fig. 6. Querschnitt bei Verticale 5'

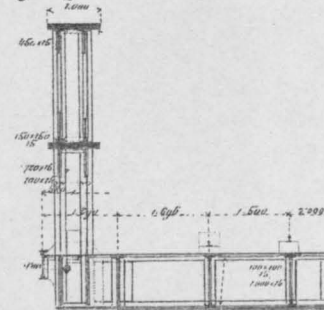


Fig. 7. Querschnitt bei Verticale 2

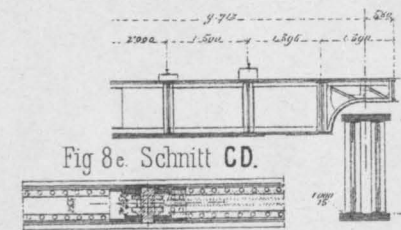


Fig. 3b. Schnitt AB



Fig. 3c. Schnitt CD

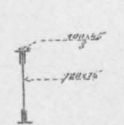


Fig. 8e. Schnitt CD.



Fig. 8e. Schnitt EF.

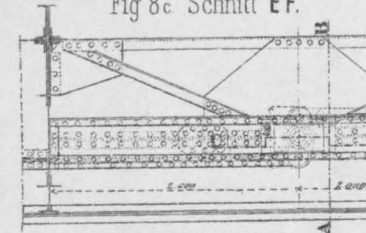


Fig. 8b.



Schnitt AB

Fig. 8a.

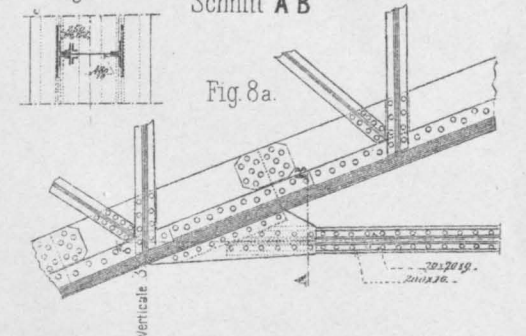
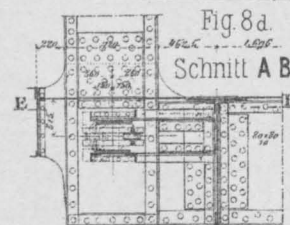


Fig. 8. Detail des beweglichen Zugstabes



LITERATUR-BLATT.

Elektrotechnik

bearbeitet von Ingenieur Adolf Praseh.

(Umfassend die Zeit vom 1. Jänner bis 30. Juni 1900.)

Abkürzungen: Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; E. L'Electricien; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World and Electrical Engineer.

(Fortsetzung zu Nr. V in Nr. 31.)

Ein elektrisches Bremsdynamometer. Prof. A. Grau. Bei Bremsdynamometern, welche zur Bestimmung der von einer Maschine abgegebenen Arbeit dienen, ist es zur Erreichung genauer Messresultate notwendig, dass die Reibungsverhältnisse zwischen Scheibe und Bremse während jeder Bestimmung absolut constant sind, eine Forderung, die trotz aufmerksamer Behandlung nahezu nie erfüllt werden kann. Um nun diese Constanz zu erreichen, constante Tourenzahl vorausgesetzt, wird an die Maschinenwelle an Stelle der Riemenscheibe, des Zahnrades etc. eine Kupferscheibe aufgesetzt. Diese Scheibe wird von den Polen eines Elektromagneten umfasst, welcher sich an dem kürzeren Arm einer Hebelwaage befindet. Rotiert die Scheibe und ist der Elektromagnet erregt, so treten in der Scheibe Wirbelströme auf, welche auf dieselbe eine bremsende Wirkung ausüben, die bei constanter Erregung des Elektromagneten und constanter Tourenzahl constant bleibt und durch Einstellung des Laufgewichtes in die Gleichgewichtslage bestimmbar ist. (E. Z., H. 14, S. 266.)

Détermination des capacités électrostatiques par la mode du pont téléphonique du Professeur Pupin. M. Aliamet. Die Methoden zur Bestimmung der Capacitäten von Condensatoren, welche auf Verwendung des ballistischen Galvanometers aufgebaut sind, geben oft Veranlassung zu Irrthümern und Fehlern, welche hauptsächlich in der unvollkommenen Isolation der Condensatoren und der zurückbleibenden Ladung, in deren Dielektrica ihren Grund haben. Nach der neuen, von M. J. Pupin stammenden Methode, welche auf der Anwendung von Wechselströmen in Verbindung mit einer Telefonbrücke aufgebaut ist, scheinen diese Irrthümer beseitigt. Nach Vorführung des Principes dieser Methode, wird deren mathematische Begründung gegeben. (E. H. 480, S. 289.)

Optische Methoden zu Wechselstromuntersuchungen. E. E. Seefehlner. Die Feststellung der Curvenform der Wechselströme ist von eminent praktischer Wichtigkeit. Apparate mit schwingenden Körpern zur Feststellung der Curvenform wie Telefonmembrane geben oft ganz unrichtige Bilder. Wird ein Kathodenstrahlenbündel in das magnetische Feld eines Wechselstromes gebracht, so geräth es in Schwingungen in einer zum Verlaufe der Kraftlinien senkrechten Richtung. Mittels der Braunschen Röhre lassen sich diese Curven zwar bestimmen, aber schwer fixieren. Dadurch, dass Verfasser das Kathodenstrahlenbündel der Einwirkung der Felder zweier Wechselströme aussetzt, von denen die Curvenform des einen bekannt ist, lässt sich aus der resultierenden Figur, die der Lichtfleck am Schirm der Braunschen Röhre beschreibt, die Curve des anderen construieren. Die diesbezüglich angewendete Anordnung wird beschrieben. (Z. E., H. 1, S. 5, H. 2, S. 23, H. 4, S. 44, H. 5, S. 55.)

Ueber die graphische Darstellung des Verlaufes von Wechselströmen längs langer Leitungen. Dr. F. Breisig. Sendet man in eine lange Leitung einen Wechselstrom, so erleidet er nicht nur in den Widerständen, sondern auch durch elektromotorische Gegenkräfte, Spannungs- und sowohl durch Ableitung als auch durch Ladungsströme Stromverluste. Es tritt bei Wechselströmen außer der Aenderung der effective Werte auch eine Aenderung der Phasen in jedem Punkte der Leitung ein. Diese Erscheinungen, so verwickelt sie auch aussehen, lassen sich mit der vorgeführten einfachen graphischen Methode genau studieren. (E. Z., H. 4, S. 87.)

Graphische Ermittlung der Leistung von Pufferbatterien. Moritz Kohn. Vorführung eines einfachen Verfahrens zur graphischen Feststellung der Wechselwirkung zwischen einer Dynamomaschine und einem parallel geschalteten Accumulator. (E. Z., H. 4, S. 78.)

A graphical treatment of the effect of magnetic leakage on transformer regulation. F. G. Baum. Vorführung einer einfachen graphischen Methode zur Feststellung der Eisenverluste in einem Transformator für eine bestimmte Belastung. (E. W., H. 2, S. 63.)

Report of the National Electric Light Association Committee on the photometric value of arc lamps. In diesem Berichte werden nicht nur die Ergebnisse der Untersuchungen verschiedener Gleichstrombogenlampen mit eingeschlossenem Lichtbogen gebracht, es wird auch eine Beschreibung der angewendeten verbesserten photometrischen Methode gegeben, bei welcher das Licht durch zwei Spiegel auf das Photometer geworfen wird. (E. W., H. 22, S. 824.)

Die Aichung von Mehrleiterzählern. W. Marek. Beschreibung eines Verfahrens, durch dessen Anwendung sich die Justirung bei Gleichstromzählern und einer ganzen Gruppe von Wechselstromzählern

sehr rasch mit einer für die praktischen Bedürfnisse weitaus ausreichenden Genauigkeit ($\pm 0.1\%$) ausführen lässt. (E. Z., H. 9, S. 171.)

The indications of commercial instruments on Wehnelt Interrupter Circuits. George T. Hanchett. Die Untersuchung der Stromkreise eines Wehnelt-Unterbrechers mit im Handel stehenden Messinstrumenten ergab überraschende Resultate, die der Wahrheit nicht entsprechen konnten, trotzdem diese Instrumente, mit anderen Instrumenten verglichen, unter normalen Umständen richtige Anzeigen lieferten. Dies führte zu eingehenderen Untersuchungen über den Wehnelt-Unterbrecher selbst, die über das Wirken desselben bemerkbare Aufklärungen bringen. (E. W., H. 18, S. 661.)

Die Unregelmäßigkeiten der Unterbrechungen bei den neueren Flüssigkeitsunterbrechern. Ernst Ruhmer. Um zu untersuchen, ob die Unregelmäßigkeit der Funkenfolge des Inductoriums bei Anwendung von Flüssigkeitsunterbrechern letzteren zuzuschreiben ist, wurden von den im Unterbrecher selbst auftretenden Funken, mikroskopische Aufnahmen gemacht, welche thatsächlich erweisen, dass diese Unregelmäßigkeit im Unterbrecher auftritt, weshalb sich dieselben für alle jene Fälle, welche eine regelmäßige Aufeinanderfolge der Funken bedingen, als nicht anwendbar erweisen. (E. Z., H. 17, S. 331.)

Spectroskopische Beobachtungen am Wehnelt-Unterbrecher. Edm. Hoppe. Das Licht des Wehnelt-Unterbrechers spectroscopisch untersucht, zeigt die Spectra der Metalldämpfe, welche den als Elektroden benützten Metalldrähten entsprechen. Durch geeignete Anordnung ist man in der Lage auch die Spectra der verschiedensten Metallsalze sowie des Quecksilbers in sehr klarer Weise zu erhalten. Der Vorgang für derartige Untersuchungen wird beschrieben. (E. Z., H. 25, S. 507.)

Abnahmeversuche der Dampfdynamo-Anlage des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich. H. Wagner. Behufs Uebernahme der erweiterten Dampfdynamo-Anlage in Zürich, bestehend aus zwei Dampfdynamos zu 1000 PS und 7 Doppelkesseln, wurden Garantieversuche vorgenommen, welche folgende Resultate ergaben: Dampfkessel-Wirkungsgrad 75.2%, Wasserverdampfung 6.94 kg per 1 kg Koks, Dampfmaschinen-Nutzeffect 91.3%, Koksverbrauch per 1 effective Pferdekraftstunde 0.94 kg, Dynamo-Nutzeffect 93.8%, Koksverbrauch per effective Kw-Std. 1.3 kg. Bei wechselnder Belastung im Betriebe erhöht sich der Koksverbrauch auf 2.09 kg per eff. Kw-Std. (E. Z., H. 8, S. 147.)

Untersuchungen des Einflusses der vagabundierenden Ströme elektrischer Straßenbahnen auf erdmagnetische Messungen. Dr. Edler. Diese Untersuchungen über Veranlassung des Directors des kgl. meteorologischen Institutes zu dem Zwecke angestellt, um die Forderung desselben, dass im Umkreise von 15 km von diesem Institute keine elektrischen Bahnen mit oberirdischer Stromzuleitung und Rückleitung durch die Schienen unter Mitbenutzung der Erde errichtet werden dürfen, zu begründen, mit den empfindlichsten Instrumenten in der sorgfältigsten Weise durchgeführt, ergeben die Berechtigung dieser Forderung. Die Art und Weise der Untersuchung, die hiebei zur Verwendung gelangten Mess- und Registriinstrumente werden beschrieben und die Versuchsergebnisse im Detail zur Anschauung gebracht. (E. Z., H. 10, S. 193.)

Relative candle power of alternating and direct enclosed arc lamps. Mittheilungen über die Untersuchung der relativen Lichtstärken von Gleich- und Wechselstrombogenlampen mit eingeschlossenem Lichtbogen, nach welchem die Gleichstromlampen ca. 12% mehr Licht ergeben sollen, dagegen die Lichtvertheilung eine bemerkenswerte Aehnlichkeit aufweist. (E. W., H. 2, S. 66.)

III. Leitungsmaterialie und Leitungsbau.

Die Guttapercha. Ernst Feyerabend. Eingehende Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand der Guttaperchaproduction, sowie über die Verarbeitung und Prüfung des Materiales. (E. Z., H. 7, S. 134.)

Sur un nouveau procédé d'extraction du Caoutchouc, contenu dans les écorces de diverses plantes, et notamment des Landolfia. Um den Kautschuk aus den Rinden der Landolfia und anderer kautschukhaltigen Pflanzen zu gewinnen, wird die Rinde vorerst pulverisiert und sodann gesiebt, wodurch das feine Pulver, welches keinen Kautschuk enthält, getrennt wird. Der Rückstand, welcher theilweise zusammenhaftet, wird in heissem Wasser geweicht, sodann längere Zeit gestampft, wodurch sich eine zwar zähe, aber zerreibliche Paste bildet. Neuerliches Behandeln mit Wasser und Sieben derselben, sodann neuerliches Stampfen lässt alle noch anhaftenden Rindentheile ausscheiden und man erhält nach hinreichend langer Behandlung eine schwammige Masse, welche fast allen Kautschuk enthält. Durch abermalige Bearbeitung mit kochendem Wasser, scheiden sich bei gleichzeitiger mechanischer Bearbeitung alle Rindenreste aus und man erhält Platten oder Kuchen von beinahe reinem Kautschuk, welcher in der bereits bekannten Weise weiter behandelt wird. (E., H. 481, S. 171.)

The use of Aluminium line wire and some constants for transmission lines. F. A. Perrine and F. G. Baum. In diesem äußerst beachtenswerten Artikel werden die auf einer ca. 69 km langen

Linie für Kraftübertragungszwecke mittels Dreiphasenstrom, für welche Aluminiumdrähte als Leitungsmaterialien zur Verwendung gelangten, gewonnenen Erfahrungen niedergelegt und jene Regeln gegeben, die für die Errichtung derartiger Leitungen zur Erzielung eines guten Ergebnisses zu befolgen sein werden. (E. W., H. 23, S. 866.)

New wire for trolley and other purposes. By F. Z. Maguire. Unter dem Namen Phono-elektrischer Draht wird ein Leitungsmaterial in den Handel gebracht, welches bei gleicher Leitungsfähigkeit wie hartgezogenes Kupfer eine bedeutend höhere Zugfestigkeit und größere Elasticität besitzen soll, ferner der Zerstörung durch Funkenbildung, wie solche zwischen Trolley und Fahrdrat entsteht, einen bedeutenden Widerstand leistet. (E. R., H. 1167, S. 563.)

Cables électriques pour remorques. P. Rousseau. Eine der größten Schwierigkeiten bietet die Aufgabe bei Kabeln, welche starker mechanischer Beanspruchung ausgesetzt sind, wie solches bei den Dirigierungskabeln für Torpedos, den Kabeln zu unterirdischen fixen und beweglichen Minen, sowie für den elektrischen Transport von Schiffen etc. der Fall ist, deren elektrische Leitungsfähigkeit auch nach erfolgten heftigen Rissen oder Stößen aufrecht zu erhalten. Den Herren de la Mathé ist nun die Lösung dieser Aufgabe durch eine eigenartige, hier beschriebene Art der Herstellung der Kabelseele vollständig gelungen. Ein derartiges, einem Stoße von 2000 kg ausgesetzt gewesenes Kabel, behielt nach Einwirkung desselben seine elektrischen Eigenschaften unverändert bei. (E., H. 486, S. 244.)

Les grappins Brouillard pour le dragage des cables sous-marins. Beschreibung der neuartigen Instrumente zum Auffinden und Heben unterseeisch verlegter Kabel nach dem System Brouillard und der Société Industrielle des Téléphones, welche diese mühsame Arbeit wesentlich vereinfachen. (E. H., 485, S. 225.)

The construction of overhead equipments. Gibt eine Beschreibung des Vorganges, welcher bei dem Bau der Leitungen für elektrische Trambahnen einzuhalten ist, um denselben bestmöglichst zu fördern, wobei auch die hierfür zur Verwendung gelangenden Werkzeuge und sonstigen Hilfsmittel eingehend berücksichtigt werden. (E. R., H. 1161, S. 303, H. 1162, S. 341, H. 1164, S. 430, H. 1167, S. 598.)

Wiring rules and supply regulations. Die Elektricitätswerke in Manchester haben unter Leitung ihres Chef-Ingenieurs Wordingham Regeln für die Legung der Leitungen und Beschaffenheit der zum Gebrauche zugelassenen Apparate herausgegeben und behalten sich das Recht vor, derartige Anlagen, bevor selbe in Betrieb gesetzt werden, zu controlieren, ob sich selbe den Bestimmungen anpassen. Hiedurch wird eine Reihe von Fehlern, wie solche bei sonst uncontrolierten Privatinstallationen auftreten, im Vorhinein beseitigt. (E. R., H. 1164, S. 466.)

Chrochet universel, Système Emil Pain. Beschreibung dieses Universal-Aufhängehakens, welcher bei absoluter Haltbarkeit überall leicht anzubringen ist und sich namentlich für die Aufhängung von Lustern vortrefflich eignet. (E., H. 473, S. 35.)

Some interesting faults in telephone circuits. By Busyback. Beschreibung einer Reihe von beobachteten Störungen in Telephonleitungen, die durch die Art und Weise des Entstehens, sowie der Schwierigkeit, die Ursachen zu entdecken, Interesse erwecken. (E. R., H. 1156, S. 120.)

Ueber Leitungsbrüche bei elektrischen Bahnen und deren Ursachen. Josef V. Drescher. Langjährige Erfahrungen im Betriebe erweisen, dass Risse in den Trolley-Leitungen sehr selten auftreten; dieselben lassen sich im allgemeinen auf Querschnittsschwächungen und auf Stoß- und Zugwirkungen zurückführen. Ersteres lässt sich bei sorgfältiger Untersuchung der Leitungen und sofortiger Beseitigung aller Defecte leicht hintanhaltend. Die Ursachen der Stoß- und Zugwirkungen sind sehr verschiedene, und lassen sich daher Drahtrisse durch dieselben trotz bester Construction der Leitungen, da hier der Zufall eine große Rolle spielt, nicht gänzlich vermeiden. Es werden noch Rathschläge gegeben, wie solche Störungen am raschesten zu beseitigen sind und wie solchen vorgebeugt werden kann. (Z. E., H. 24, S. 289.)

The „Partridge“ high tension safety device. Illustrierte Beschreibung des in der Centrale zu Willemsen verwendeten Apparates zum Schutze der concentrischen Kabel gegen in denselben bei Stromunterbrechungen auftretende abnorm hohe Spannungen, bei welchem der elektrischen Ladung bei Auftreten einer solchen Unterbrechung eine Luftstrecke geboten wird, welche sich stetig erweitert, bis der resultierende Lichtbogen unterbrochen ist. (E. R., H. 1169, S. 649.)

Étude des pertes qu'un cable électrique peut éprouver quand il est placé à nu sur le glacier. Untersuchungen von Lespieau und Cauro auf den Gletschern der Mont Blanc-Gruppe haben ergeben, dass nackt auf den Gletschern verlegte Telegraphendrähte, deren Länge 1700 m betrug, vorzüglich isoliert blieben, so dass eine anstandslos telegraphische Correspondenz durch selbe zu vermitteln ist. (E., H. 472, S. 26.)

Anwendung der automatischen Fernmelde-Einrichtung in concentrischen, hochgespannten Kabelnetzen. Franz Probst. Durch die Zerstörung der Isolationschichte des Außenleiters wird, wiewohl selbe anfänglich für den Betrieb ohne Belang ist, doch eine Zerstörung der inneren Isolationschicht zwischen Innen- und Außenleiter angebahnt, die bei weiterem Fortschreiten zu Kurzschluss führen kann. Es ist also wünschenswert, solche Defecte im Außenleiter rechtzeitig zu entdecken und dient zu diesem Zwecke die hier beschriebene, bei der internationalen

Electricitäts-Gesellschaft mit Erfolg angewandete Einrichtung, welche der Hauptsache nach auf der Verwendung von Prüfdrähten in Verbindung mit Klappenapparaten besteht. Die Prüfdrähte werden mit einer Stromquelle von ca. 100 Volt Spannung verbunden, deren anderer Pol mit dem Außenleiter in Verbindung steht. Sobald die Isolierung zwischen Prüfdraht und Außenleiter zerstört ist, geht ein Strom durch den Prüfdraht, der den Klappenapparat zur Auslösung bringt und so den Fehler selbstthätig anzeigt. (Z. E., H. 14, S. 161.)

Funkenstrecken bei concentrischen Kabeln für hochgespannten Wechselstrom. Dr. Gotthold Stern. Zur Verhütung der Beschädigung von concentrischen Kabelnetzen durch vorübergehende Entladungen sind schon seit längerer Zeit Funkenstrecken in Gebrauch. Eine Anwendung dieser Funkenstrecken, Patent Jacottet, ist bei der internationalen Electricitäts-Gesellschaft in Wien schon seit 1892 in Gebrauch. Diese Funkenstrecken erwiesen sich als sicherer Schutz der Leitungen, nur kam es zuweilen bei starken Entladungen vor, dass die Platten der Funkenstrecken verschmolzen und hiedurch ein übermäßiger Stromdurchgang vom äußeren Leiter zur Erde stattfand. Diesem Uebelstande zu begegnen, gelangen nunmehr die hier beschriebenen automatischen Funkenstrecken zur Anwendung. (Z. E., H. 3, S. 29.)

Anwendung der Inductionsmethode zum Fehlersuchen in concentrischen und verselten, eisenarmierten Kabelnetzen. Franz Probst. Bei dieser Methode wird durch eine entsprechend dimensionierte Inductionsspule, in deren Stromkreis ein Telephon eingeschaltet ist, die Aufsuchung des Fehlers in der Weise vorgenommen, dass diese Inductionsspule längs des Kabels verschoben wird, während man gleichzeitig im Telephon das durch die Induction entstehende Geräusch abhört. Durch die Leitung muss hierbei, um Induction zu ermöglichen, entweder Wechsel- oder abgehackter Gleichstrom gesendet werden. Sobald die Fehlerquelle erreicht, bezw. überschritten ist, hört das Geräusch im Telephon auf. Die Art und Weise der Durchführung dieser Art von Fehlerbestimmung ändert sich je nach der Fehlergattung ab. (Z. E., H. 18, S. 210.)

Erdeleitungsprüfung bei Dachständer-Blitzableitern ohne Untersuchungsmuffen. K. Nowotny. Will man den Ausbreitungswiderstand der Erdeitung prüfen, so ist es notwendig, die Blitzableitung in der Nähe des Erdbodens von der Erdeitung zu trennen. Bei Blitzableitern, wo eine lösbare Verbindungsmuffe nicht vorgesehen ist, kann man diese Messung nach Rührstrat durch Anwendung einer Telephonbrückenschaltung erreichen, doch lässt diese Methode nur eine vergleichende, aber keine absolute Bestimmung des Widerstandes zu. Nimmt man aber eine Hilferdeleitung, wie solche gerade bei Dachständer-Blitzableitern leicht zu beschaffen ist, zu Hilfe, so kann man den Widerstand jeder Erdeitung mittels der Siemens'schen Telephonmessbrücke mit intermittierendem Gleichstrom genau bestimmen. (Z. E., H. 23, S. 279.)

Copper saving in the joint transmission of direct and alternating currents. Frederick Bedell. Die Frage der gleichzeitigen Uebertragung von Gleich- und Wechselstrom auf ein- und derselben Leitung in dem Sinne, dass sowohl Gleichstrom als Wechselstrom von unabhängigen Generatoren erzeugt und in wieder von einander unabhängigen Gleich- und Wechselstromapparaten nutzbringend verwertet werden, wird hier von dem Gesichtspunkte der Ersparnis an Kupfer näher beleuchtet und in einer Reihe von Tabellen der Nachweis geliefert, dass sich sowohl die Leitungskosten als die Verluste um ungefähr 50% verringern lassen. (E. W., H. 26, S. 984.)

Neuerungen an elektrischen Vertheilungssystemen. Charles Felton Scott. Da durch Entsendung der elektrischen Energie in Form von Dreiphasenstrom eine bedeutende Ersparnis an Kupfer erzielt wird, suchte man nun diese Vortheile auch für Zweiphasenstrom durch Umwandlung desselben in Dreiphasenstrom nutzbar zu machen. Nach der älteren Methode von Scott waren hiezu zwei Transformatoren notwendig. Nach der neuen hier beschriebenen Schaltung desselben Erfinders genügt nunmehr für diese Umwandlung ein einziger Autotransformator. (Z. E., H. 1, S. 13.)

Ueber widerstandstreue Umgestaltung elektrischer Leitungsnetze (Transfigurierung). Josef Herzog und Clarence P. Feldmann. Ein wichtiger Beitrag zur Berechnung der Leitungsnetze, welcher als ein physikalisches Analogon zur mathematischen Elimination von Unbekannten aus jenen Gleichungen zu betrachten ist. (E. Z., H. 9, S. 167.)

Formeln zur Berechnung des Spannungsabfalles in Wechselstromleitungen. Dr. Lionel Fleischmann. Entwicklung einer Reihe von Formeln, welche eine genaue Berechnung des Spannungsabfalles in Wechselstromleitungen ohne besondere Schwierigkeiten ermöglichen. (E. Z., H. 13, S. 255.)

Ueber die Erwärmung unterirdischer elektrischer Leitungen. K. Wilkens. Wenn auch für Leitungen, welche den in ihnen in Wärme umgesetzten Energieverlust an die Luft abgeben, branchbare Regeln für die Bestimmung der zulässigen Strombelastung und der daraus resultierenden Erwärmung bestehen, so fehlen selbe dennoch fast gänzlich für die im Erdreiche unterzubringenden Kabelleitungen. In den Ausführungen des Verfassers wird nun eine Uebersicht über die wichtigsten Gesichtspunkte für die Wärmeableitung im Erdboden, sowie die Resultate über die erzielte Erwärmung langer, dem normalen Betriebe in Berlin dienender Kabelleitungen gegeben, für welche Zwecke auch directe Temperaturmessungen an künstlichen Kabeln angeführt, sowie Angaben über den Einfluss verschiedener die Kabel umhüllender Substanzen gemacht sind. (E. Z., H. 21, S. 413.)

Gefährlichkeit der Oberleitungen elektrischer Bahnen. Der Elektrotechnische Verein in Wien wurde seitens des k. k. n.-ö. Statthaltereis um Abgabe einer gutachtlichen Äußerung über die Gefährlichkeit der Oberleitung elektrischer Bahnen bzw. um Beantwortung von acht gestellten Fragen ersucht. Die Fragen und die darauf erteilten Antworten scheinen vollständig wiedergegeben und ergibt sich hieraus, dass die Gefahren überschätzt werden und andererseits kein System des elektrischen Betriebes besteht, welches wirtschaftlich mit dem Oberleitungssystem zu concurrenieren vermöchte. (Z. E., H. 8, S. 90.)

Messrs. Rickard's Cable Factory at Derby. Illustrierte Beschreibung der Einrichtung dieser Kabelfabrik. (E. R., H. 1173, S. 837.)

IV. Telegraphie, Telephonie und elektrische Signalisierung.

Hughes-Apparate mit Elektromotor-Antrieb. Die Abnützung der Zahnräder beim Motorbetriebe der Hughes-Apparate in der Wiener Telegraphen-Centrale wurde durch ein eigenartiges Vorgelege der Vereinigten Telephon- und Telegraphen-Fabrik Czeija, Nissl & Co. beiseitigt. (Z. E., H. 16, S. 190.)

Improvement in Wheatstone automatic telegraph apparatus. Beschreibung einer Reihe von Verbesserungen an den automatisch wirkenden Telegraphen-Apparaten von Wheatstone, wodurch eine viel verlässlichere Function derselben erzielt wird. (E. R., H. 1162, S. 341.)

Le télégraphe Pollak et Virag et l'exploitation télégraphique. A. Fleury. Die Leistungsfähigkeit des Telegraphensystemes Pollak & Virag wird von dem Gesichtspunkte der Kosten aus einem Vergleiche mit anderen Systemen unterzogen, wonach sich unter Annahme gleicher Leistungen die Betriebskosten desselben bedeutend höher stellen sollen als nach dem Wheatstone und Baudot-Systeme. (E., H. 482, S. 185; H. 484, S. 211.)

Sur la télégraphie multiplex, relais télémicrophonique différentiel. E. Mercadier. Dieses interessante, aus einer Combination zwischen Telephon und Mikrophon bestehende Relais überträgt die Summe der undulierenden elektrischen Stromstöße, wie solche bei gleichzeitiger Abgabe von mehreren Zeichen auf einer Linie entstehen, in ganz der gleichen Weise wie selbe einlangen, so dass die Uebertragung trotz dieser Mittelstelle ganz anstandslos erfolgt und die Auflösung dieser Stromimpulse zu Zeichen erst in den einzelnen Empfangsapparaten stattfinden kann. Dabei ist die gleichzeitige Uebertragung nach den verschiedensten Richtungen möglich. (E., H. 485, S. 231.)

Télégraphe harmonique d. M. Mercadier. A. Fleury. Beschreibung dieser neuen auf Stimmgabelwirkung beruhenden Einrichtung zur Vielfachtelegraphie, welche im Principe mit den älteren Einrichtungen von de Coigny, Varley, Paul Lacour, Elisha Gray und Langdon Davies übereinstimmt, aber durch besondere Anordnungen eine viel präzisere und kräftigere Wirkung ermöglichen soll. (E., H. 493, S. 354.)

Gleichzeitiges Telegraphieren und Telephonieren auf einer Leitung, insbesondere im Betriebe der Berliner Feuerwehr. T. Walloch. Nach einer einleitenden Besprechung des Systemes von Rysseberghe zum gleichzeitigen Telegraphieren und Telephonieren auf einer Leitung wird die von Berliner vereinfachte Anordnung, wie solche bei einer Reihe großer Anlagen eingeführt ist, beschrieben, und sodann die diesbezüglichen Einrichtungen bei der Berliner Feuerwehr in Wort und Bild vorgeführt. (E. Z., H. 12, S. 237.)

Transmetteurs et récepteurs téléphoniques, système Burdun. L. Montillot. Eingehende illustrierte Beschreibung dieser Fernsprecheinrichtungen. (E., H. 495, S. 387.)

Transmetteurs et récepteurs téléphoniques, système Ducousso. Vorführung der Construction dieser, viele beachtenswerte Neuerungen aufweisenden Telephoninstrumente. (E., H. 492, S. 340.)

Transmetteur téléphonique solid. L. Montillot. Detailbeschreibung dieses äußerst solid ausgeführten, daher widerstandsfähigen und dabei empfindlichen Mikrophones. (E., H. 496, S. 405.)

Sur le rendement de la transmission du son par l'électricité. Dussaud. In seinen Untersuchungen über die Bedingungen, unter welchen der Schall mit dem günstigsten Nutzeffekte auf elektrischem Wege übertragen werden kann, konnte Verfasser constatieren, dass bei dem Mikrophone der günstigste Effect erzielt wird, wenn man die Membranen in einen Resonanzkasten einschließt, in welchem die Luft durch die Stimme in Vibration gesetzt wird, und dass sich dieser Effect noch bedeutend vergrößert, wenn man die Vibrationen auf beide Seiten jeder Membrane einwirken lässt. Für den Empfänger wurde gefunden, dass der Effect günstiger wird, wenn man dem Pole des Elektromagneten mehrere Flächen gibt und jeder dieser Flächen eine vibrierende Platte gegenüberstellt. Diese Wirkung wird noch erhöht, wenn man die an beiden Seiten dieser Platten erschütterte Luft durch geeignete Führung in eine gemeinsame Oeffnung ausströmen lässt. Mit nach derartigen Principien construierten Apparaten ist der Effect der Uebertragung hinreichend, um einen Phonographen bethätigen zu können. (E., H. 471, S. 9.)

Tableau téléphonique à leviers pour lignes doubles, système Charles Tournaire. L. Montillot. Beschreibung der neuen Schalttafel für Telephonlinien von Charles Tournaire, bei welchen die sonst gebräuchlichen Steckstifte zur Herstellung der Schaltungsverbindungen durch Schaltehebel, deren jeder sechs ganz bestimmte Lagen einnehmen kann, ersetzt werden. Die Manipulation soll viel einfacher

sein und die Sicherheit der Contactherstellung diejenige der Steckstifte übertreffen. (E., H. 472, S. 17.)

Table téléphonique interurbaine pour circuits bifilaires. Emil Pierard. Beschreibung einer Schalttafel für interurbane Telephonlinien mit Doppelleitungen, wie solche in Belgien zwischen Namur, Charleroi, Ostende, Courtrai und Tournai schon seit längerer Zeit mit Erfolg in Gebrauch ist. (E., H. 479, S. 129.)

Distributeur automatique des Communications téléphoniques. E. Froment. Beschreibung der nach dem Systeme Ericsson und Sophus Ritter von der Kopenhagener Compagnie für automatische Telephone aufgestellten automatischen Fernsprechstellen, bei welchen durch Einwurf einer Geldmünze der Anschluss an die Centrale hergestellt wird. (E., H. 488, S. 217.)

Schaltungssystem der Western Electric Company für Fernsprechnetze. Beschreibung des von der Western Electric Company angenommenen Schaltungssystems für Fernsprechnetze mit Glühlampensignalen und Centralisierung der Mikrophon- und Anrufstromquellen auf dem Vermittlungsamt. (E. Z., H. 11, S. 219.)

Wahlweise Anrufe auf Fernsprechleitungen. H. L. Webb. Mit der hier geschaffenen Einrichtung, bei welcher nur eine einzige polarisierte Weckvorrichtung, welche auf jedem der beiden Kerne eine oder zwei Windungen besitzt, verwendet wird, ist man in der Lage, nach Belieben nur einen von acht an dieselbe Telephonleitung angeschlossenen Theilnehmern anrufen zu können. Zu diesem Zwecke sind je zwei Leitungen und je eine Erdleitung vorgesehen, die als dritte Leitung angesehen werden kann. Je nach der Art und Weise der Stromentsendung, wie beispielsweise Leitung 1 + Leitung 2, 0 Erde — oder Leitung 1 — Leitung 2 + Erde + etc. lassen sich acht verschiedene Combinationen durchführen. Jeder Wecker ist nun so eingerichtet, dass er nur auf eine dieser Combinationen anspricht. (E. Z., H. 26, S. 531.)

Schaltungsanordnung für gesonderten Anruf mehrerer in eine gemeinsame Doppelleitung eingeschalteter Telephonstationen. Emil Müller. Der Uebelstand, dass bei Anruf von in mehrere Leitungen eingeschalteten Telephonstationen alle Anrufsignale mittönen und die angerufene Station erst aus dem Anrufsignale (1, 2, 3maliges Läuten) erkennt, ob mit ihr zu sprechen gewünscht wird, wurde durch J. A. Barrett in sinnreicher Weise beseitigt, indem er polarisierte Wecker verwendet, welche auf jedem der beiden Eisenkerne zwei Wickelungen besitzen. Durch Anwendung dreier Stromkreise und deren combinierter Benützung, lassen sich acht verschiedene Signale erteilen, deren jedes nur auf einen bestimmten Wecker anspricht. (Z. E., H. 16, S. 186.)

The Kinloch telephone exchange of St. Louis Mo. Frederick E. Bausch. Eingehende reichillustrierte Beschreibung der Einrichtung sowie der Baudurchführung inclusive Kabelverlegung dieses größten Telephonnetzes in Amerika. (E. W., H. 1, S. 5.)

Cincinnati Walnut Hills telephone exchange. H. E. Hall. Reich illustrierte Detailbeschreibung dieser für circa 7000 Abonnenten eingerichteten Telephoncentrale, für welche alle praktischen Neuerungen verwertet erscheinen. (E. W., H. 10, S. 355.)

Ein merkwürdiger Versuch mit Fernsprechapparaten. E. Pierard benützte zu seinen diesbezüglichen Versuchen einen Vibrator, bei welchem die vor einer Schallöffnung befestigte dünne Metallscheibe beim Hineinsingen mit einer direct der Mitte gegenüberliegenden regulierbaren Contactschraube in periodische leitende Verbindung gebracht werden konnte. Verband man nun die beiden Ableitungsklemmen dieses Vibrators ohne Zuhilfenahme irgend einer Elektricitätsquelle mit einem circa 30 m entfernten Telephone, so konnten die in dem Vibrator erregten Töne in dem Telephone genau abgehört werden. Als Ursache dieser Erscheinung wird Contactelektricität bezeichnet und dies dadurch bestätigt, dass die Wirkung bei Anwendung von Membranen aus verschiedenen Metallen sich ändert. (E. Z., H. 22, S. 443.)

Neue Patente für das Telegraphieren ohne Draht. Beschreibung der neuesten Anordnungen für das Telegraphieren ohne Draht nach Marconi, welche sich namentlich auf den Schutz des Empfängers gegen äußere Einwirkung, auf die Uebertragung der Wellenwirkung durch einen Transformator und die eigenartige Construction dieser Uebertrager oder Transformatoren beziehen. (E. Z., H. 1, S. 10.)

Télégraphie électrique sans fils, répéteur automatique Guarini. Detailbeschreibung dieses, die anlangenden telegraphischen Zeichen weitergebenden Apparates von Guarini, welcher vollständig automatisch wirkt, und sich im Principe nicht wesentlich von den Marconi'schen Apparaten unterscheidet. Derselbe wirkt sozusagen als selbstthätiger Relaisposten für die Telegraphie ohne Draht, indem er die einlangenden schwachen Zeichen verstärkt weitersendet. Durch Einführung dieser Vorrichtung lässt sich die Entfernung, über welche ohne Draht gesprochen werden kann, wesentlich vergrößern. (E., H. 481, S. 163.)

Communications par télégraphie sans fil à l'aide de radio-conducteurs à électrodes polarisées. C. Tissot. Mittheilung über drahtlose Telegraphie unter Anwendung eines Cohäers mit polarisierten Elektroden, wodurch eine sehr präzise Verständigung möglich wird. (E., H. 494, S. 376.)

Sur la sensibilité maximum des Cohéreurs employés pratiquement dans la télégraphie sans fils. A. Blondel et G. Dobkévitch. Bekanntgabe einer Methode, um den Cohärer nach Bedarf regulieren zu können. (E., H. 489, S. 299.)

Sur l'emploi de nouveaux Radio-Conducteurs pour la télégraphie sans fils. C. Tissot. Die nach dem Principe von Branly hergestellten Cohärer können bei Verwendung von oxydiertem Nickel oder Chromstahlfeilspänen auf eine beliebige Empfindlichkeit einreguliert werden, doch bleibt diese Empfindlichkeit nicht lange bestehen und wechselt oft während der Durchführung eines Experimentes. Wird jedoch der Cohärer in ein magnetisches Feld gebracht, dessen Kraftlinien parallel zur Achse der Röhre verlaufen, so wird nicht nur die Empfindlichkeit desselben wesentlich erhöht, sondern selbe bleibt auch constant und man erreicht eine sichere Wiedergabe der Zeichen. Die Entfernung der Elektroden, welche in gewöhnlichen Cohären zwischen 0,5–1 mm schwankt, kann bis auf 8 mm erweitert werden, ohne dass hiedurch die Empfindlichkeit leidet. (E., H. 486, S. 243.)

Sur l'auto-décohérence du charbon et sur l'application de cette découverte aux appareils téléphoniques pour recevoir les signaux de la télégraphie sans fils. Thomas Tommassina. Die Selbstdecohärung, d. h. das unmittelbare Aufhören der Leitungsfähigkeit des Cohärsers nach beendeter Einwirkung der elektrischen Wellen, wie solche von dem Verfasser durch Anwendung von Kohle an Stelle der Feilspäne wahrgenommen wurde, konnte bei Verwendung eines Relais als Empfänger, nicht immer erreicht werden. Die Ursache hievon schrieb Verfasser der Trägheit des Relais zu und beschloss, selbes zu beseitigen und an Stelle desselben ein Telephon als Empfangsapparat zu verwenden. Die Voraussetzung bestätigte sich, doch erfolgte die Decohärung nicht immer unmittelbar. Es wurde nun eine eigene Form eines Cohärsers geschaffen und derselbe innerhalb des Telephongehäuses untergebracht, wodurch das erhoffte Resultat erreicht wurde. Die erzielte Function war eine stets sehr regelmäßige, selbst dann, wenn ein sehr kräftiger Strom durch den Cohärer hindurchgeschickt wurde. Auf Grund dieser Erfahrung hofft der Verfasser soweit zu gelangen, einen Morse-Apparat direct in den Stromkreis des Cohärsers einschalten und hiedurch eine schnellere Uebertragung der Zeichen mittels Hertz'scher Wellen erreichen zu können. (E., H. 487, S. 264.)

Untersuchung über die Wirkungsweise des Fritters. Joh. Hårdén. Als Ergebnis der Untersuchungen wird bekanntgegeben, dass die Wirkungsweise des Fritters auf der Bildung von Brücken zwischen den Feilspänen, welche durch die unter der Einwirkung der elektrischen Wellen hervorgerufenen Fünkchen entstehen, beruht, welche bei Erschütterungen wieder zerstört werden. (E. Z., H. 14, S. 272.)

Le télégraphe de M. Paulsen. M. Aliamet. Detailmittheilungen über dieses allgemeines Interesse erweckende Instrument, durch welches einlangende telephonische Gespräche registriert und ähnlich wie bei dem Phonographen beliebig oft wiederholt werden können. Dies wird dadurch erzielt, dass zwischen den sehr nahe einander gelegten Polen eines Elektromagnetes ein Stahlband mit stets gleichbleibender Geschwindigkeit vorbeigeschoben wird. Dieses wird nun durch die wechselnden Stromimpulse verschieden stark magnetisiert und behält diese Magnetisierung infolge der Remanenz durch längere Zeit bei. Es sind auf diese Weise die im Elektromagnet entstandenen elektromagnetischen Wellen fixiert. Zur Wiederholung des so fixierten Gespräches wird das Stahlband mit der gleichen Geschwindigkeit von 2,5 m per Sekunde zwischen den Polen des Elektromagnetes hindurchgeschoben. In den Stromkreis des Elektromagnetes wird ein Telephon eingeschaltet, durch welches die von dem Bande in dem Elektromagneten inducierten Ströme als Töne zum Ausdruck gelangen. (E., H. 492, S. 337.)

Electric signals for railways. Clarence A. Stimpson. Bei diesem neuen Sicherheitssignal für elektrische Bahnen, welches den Eintritt von zwei Wagen in eine Blocksection automatisch verhindern soll, wird der Strom der Arbeitsleitung bei Eintritt eines Wagens in die Section durch eine Art Luftweiche direct in einen Signalapparat gesendet, welcher sowohl mit Semaphor als mit Glühlampe ausgerüstet ist, und welcher sich infolgedessen auf „Halt“ stellt. Gleichzeitig wird auch der die Section am Gegenende abschließende Signalapparat auf „Halt“ gestellt, so dass die Section nach beiden Richtungen hin abgeschlossen ist. Bei Austritt des Wagens aus der Section stellen sich beide Signale auf „Frei“. Die Einrichtung ist äußerst einfach und soll, was wahrscheinlich ist, sehr zuverlässig wirken. (E. W., H. 16, S. 597.)

Blockeinrichtung bei elektrischer eingleisiger Straßenbahn. Walzel. Diese von der Parisk Automatic Signal Company für die Straßenbahn in Colorado Springs hergestellte Einrichtung zeigt bei jeder Ausweiche an, ob die Strecke zwischen zwei Ausweichen von Fahrzeugen frei ist oder nicht. Die Einrichtung ist ungemein einfach und beruht auf der Einwirkung eines Abzweigestromes auf zwei Elektromagnete mit gemeinsamem Anker. Das Zeichen wird durch Glühlampen gegeben, die durch Brennen anzeigen, dass die Strecke besetzt ist. (Z. E., H. 26, S. 316.)

Virgillito's elektrisch-selbstthätige Eisenbahn-Blocksignale. L. Kohlfürst. Beschreibung dieses selbstthätigen, dem Hall'schen Signale ähnelnden Blocksignales, welches jedoch wesentlich einfacher, weitaus billiger und zweckdienlicher zu sein scheint, als alle seine Vorgänger, und sich, was die principielle Anordnung betrifft, ganz unverändert sowohl für ein- als mehrgleisige Bahnen verwenden lässt. (E. Z., H. 10, S. 199.)

Die Boda'sche Theorie der Schaltung elektrischer Blockwerke. W. Krejsa. Die Boda'sche Schaltungstheorie für die Blocksignal-Einrichtung von Siemens & Halske wird hier mit einigen,

zu deren besserem Verständnisse dienenden Erläuterungen recapituliert. (Z. E., H. 2, S. 20; H. 3, S. 37; H. 4, S. 46; H. 5, S. 59.)

Welche Anforderungen sind an eine Feuermelde-Einrichtung in mittleren und großen Städten zu stellen? Freiherr C. v. Moltke. Die Feuersgefahr in großen Städten vergrößert sich von Jahr zu Jahr. Dementsprechend müssen auch die Vorbeugungs- und Rettungsmittel verbessert werden. Namentlich die Melde-Einrichtungen müssen vorzügliche sein. Die Bedingungen, welchen selbe zu entsprechen haben, werden hier entwickelt. (E. Z., H. 25, S. 508.)

V. Elektrogenatoren, Elektromotoren und Transformatoren sowie zugehörige Apparate.

Multicircuit arc dynamo. Illustrierte Mittheilungen über den Bau der Dynamo von Rushmore, mittels welcher eine beliebige Anzahl von einander unabhängiger Lampenstromkreise mit einer zwischen 200–500 Lampen schwankenden Capacität gespeist werden kann. (E. W., H. 20, S. 762.)

The Johnson-Lundell Electric Traction Company Limited. Kurze Beschreibung der Generatoren und Motoren von Lundell und des Oberflächen-Contactsystemes des gleichen Erfinders. (E. R., H. 1169, S. 652.)

Open and enclosed motors for stationary works. By Charles Leven. Die Vorliebe für einen geschlossenen Motor wird seitens des Verfassers als durchaus falsch erklärt, indem der offene Motor in Bezug auf Erhaltung, Betreuung und Wirkungsgrad gegenüber dem geschlossenen Motor wesentliche Vorzüge aufweist. (E. R., H. 1163, S. 423.)

Gewichtsökonomie bei Dynamomaschinen. E. Rosenberg. Bei der Construction von Dynamomaschinen handelt es sich nicht bloß darum, den höchsten Nutzeffect zu erzielen, sondern auch darum, diesen Zweck mit einem Minimalaufwand von Zeit und Geld zu erreichen. Es wird nun in dieser interessanten Abhandlung die Frage eingehend behandelt, wie man das Gewicht und die Herstellungskosten einer Maschine zu einem Minimum machen kann. (Z. E., H. 14, S. 165; H. 15, S. 173; H. 17, S. 197.)

Recent papers on the commutation of the direct current dynamo. Eine Zusammenstellung aller Vorschläge und Ausführungen, um eine funkenlose Commutierung an Gleichstrom-Dynamos zu ermöglichen. (E. R., H. 1155, S. 45; H. 1156, S. 86; H. 1158, S. 211; H. 1161, S. 299.)

Die günstigste Dimensionierung der Stromabnehmer bei Schleifringen und Collectoren. G. Dettmar. Gibt eine Anleitung zur Berechnung derselben unter Berücksichtigung der Uebergangswiderstände, deren Einfluss bisher vernachlässigt wurde. (E. Z., H. 22 S. 429.)

Die Boudreaux-Blätterbürste bei niedriger Spannung. G. Langbein. Die Boudreaux-Blätterbürsten aus Antifrictionsmetall, welche sich für Dynamos mit höherer Spannung als 4 Volt bestens bewähren, die Collectors schonen, eine geringe Abnutzung haben und eine funkenlose Stromabgabe bewirken, sind für Dynamos unter dieser Spannung nicht zu verwerten, weil sie eine Verschmierung und Erwärmung des Collectors herbeiführen und hiedurch zu Verlusten Anlass geben. (E. Z., H. 12, S. 236.)

Some mechanical details of dynamo design. By E. Kilburn Scott. Gibt eine Reihe von Rathschlägen für die Construction der einzelnen Theile von Dynamomaschinen, ohne auf das Princip der Construction der Maschinen selbst näher einzugehen und weist nach, dass die Vernachlässigung solcher Details, eine sonst im Principe gute Maschine zu einer schlechten machen kann. (E. R., H. 1162, S. 343, H. 1164, S. 4291.)

Spannungstheilung an Gleichstrommaschinen mittels Drosselspulen. Prof. A. Sengel. Es lassen sich außer der von M. v. Dolivo-Dobrowolsky angegebenen Schaltung noch eine Reihe anderer Anordnungen finden, welche eine Spannungstheilung an Gleichstrommaschinen ermöglichen, wobei jedoch sämtliche Schaltungen das Gemeinsame haben, dass an einer oder mehreren Stellen der Ankerwicklung unter Vermittlung von Schleifringen Strom entnommen wird. Es wird nun in dieser umfangreichen Arbeit das Verhältnis der verschiedenen Schaltungen näher untersucht und insbesondere die Abhängigkeit des Spannungsunterschiedes in den beiden Netzhälften von der Belastungsdifferenz und den Widerständen des Ankers und der Drosselspulen rechnerisch bestimmt. (E. Z., H. 20, S. 388, H. 21, S. 410.)

Drehstrom- und Gleichstrom-Generatoren der Electricitäts-A.-G. vorm. Lahmeyer & Co. Frankfurt a. M. Beschreibung der von dieser Firma auf der Pariser Ausstellung zur Schau gebrachten Elektrogenatoren. (E. Z., H. 19, S. 368.)

50 PS-Elektromotor zum Antrieb eines Kalenders. K. Schindler. Zum Betriebe eines von der Firma K. Krause construierten neuen zwölfwärtigen Rollenkalenders, welcher für zwei Geschwindigkeiten, und zwar für eine Einführungsgeschwindigkeit von 56 m und eine Satiniertgeschwindigkeit von 60 m per Minute eingerichtet ist, wird ein 50 PS Gleichstrommotor der Firma Schumann's Electricitätswerke verwendet, welcher direct antreibt und sich dieser zweifachen Geschwindigkeit vollkommen anpasst. Dieser Motor ist im Detail beschrieben. (E. Z., H. 20, S. 387.)

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Lösungen geodätischer Aufgaben bei Verfassung der Detailprojecte von Wasserstraßen.

Schon bei Ausarbeitung der Generalprojecte des Donau—Moldau-Canals der Trace Korneuburg—Budweis, und zwar sowohl des Schleusen- als auch des Hebewerk-Projectes, an welchen der Verfasser dieses als Sections-Ingenieur mitzuarbeiten die Ehre hatte, traten mitunter Aufgaben zutage, deren Lösung sich nicht nach dem gewöhnlichen System und nicht nach der sonst gebräuchlichen Art bewerkstelligen ließ, sondern unter Anwendung sonst nicht gebräuchlicher Mittel auf zumeist indirectem Wege erzwungen werden musste.

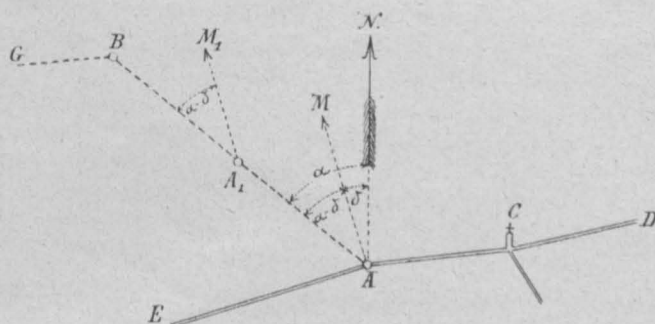


Fig. 1.

So lag beispielsweise die Aufgabe vor, den Punkt *A* (Fig. 1) als Fußpunkt mit dem Punkte *B* als Scheitelpunkt der schiefen Ebene bei Mödring, welche ursprünglich 940 m lang und 170 m hoch projectiert war, durch eine mehr oder weniger gerade Linie zu verbinden. Allerdings handelte es sich, was die Richtung betrifft, nicht um eine besondere Genauigkeit, nachdem diese Linie nur als Basispolygon für die tachymetrische Aufnahme des Terrains zu dienen hatte; nachdem aber zwischen *A* und *B* ein dichter, stellenweise undurchdringlicher Wald bestand, jede optische Orientierung somit von vornherein ausgeschlossen war, so konnte diese Aufgabe, um ein unnützes, zeitraubendes und kostspieliges Abholzen zu vermeiden, nur auf folgende Weise ihrer künstlerisch richtigen Lösung zugeführt werden: Zuerst wurde der Fußpunkt *A* aus der topographischen Detailkarte durch Einmessen auf einen in der Nähe befindlichen Orientierungspunkt *C* (Bildstock) auf dem als Basis dienenden Feldwege *DE* thunlichst genau bestimmt und durch einen Pflock markiert. Hierauf wurde das mit einer Boussole versehene Instrument centrirt über diesem Punkte aufgestellt und der hier durchlaufende magnetische Meridian *AM* durch Ablesung des Index auf dem Horizontalkreise vorgemerkt. Nachdem die Abweichung der Linie *AB* vom astronomischen Nordpol *AN* bereits früher durch Messung des Winkels α auf der Karte ermittelt und die Declination δ auch bereits bekannt war, so war es nun ein Leichtes, unter Beibehaltung des Winkels $\alpha - \delta$ bei jedem Zwischenpunkte die Linie *AB* mit zweckentsprechender Genauigkeit ohne viel Mühe und Zeitverlust zu tracieren, wobei nur ein schmaler Streifen durch Beseitigung von Gestein und kleineren Bäumen visurfrei gemacht, den größeren Bäumen aber durch Umgehen ausgewichen wurde. Die Declination δ wurde ganz einfach durch Anvisieren des Polarsterns in der der Arbeit des Absteckens von *AB* vorangegangenen Nacht in der Weise ermittelt, dass der Index der Visur auf den Polarstern und jener des magnetischen Meridians abgelesen und die Differenz beider Ablesungen unter Berücksichtigung der Weltrichtung vorgemerkt wurde. Von *B* aus wurde dann das Polygon gegen *G* fortgesetzt.

Dieses Beispiel wurde hier gleich eingangs erwähnt, weil es nicht ausgeschlossen ist, dass hier und da der Fall eintreten

könnte, dass auch die Richtung einer Tangente mittels der Boussole bestimmt werden müsste. Das durchaus waldige, von tiefen Seitenthälern, Schluchten und Gräben durchzogene Terrain des niederösterreichischen Waldviertels und darüber hinaus, auf welchem sich die Canaltrace entwickelt, ferner die langen Tangenten, die mitunter eine Länge von 600—800 m haben, öfter auch unmessbar sind, der gänzliche Mangel von Orientierungspunkten — die Standpfücke des Polygons, falls selbe noch vorhanden sind, etwa ausgenommen — alle diese misslichen Umstände werden es nothwendig machen, dass, in Anbetracht der peinlichen Sorgfalt und Mühe, welche auf die Ausmittlung der Canalachse im Schichtenplane aufgewendet wurde, mit äußerster Vorsicht und Genauigkeit vorgegangen werde, um die Richtung der Tangente nicht unnütz zu verschwenken und hiedurch die Uebereinstimmung der abgesteckten Canalachse mit der im Plane eingezeichneten nicht nachtheilig zu alterieren. Nachdem sich die Linie hier auf einer mehr oder weniger stark geneigten Felslehne entwickelt, so ist in Anbetracht des großen Canalquerschnittes und der bedeutenden Größe der zu bewältigenden und zu bewegendenden Felsmasse eine Verschwenkung der Tangente oder eine sonstige, auch geringe Ungenauigkeit in der Uebertragung der Linie aus dem Schichtenplane in das Terrain schon von sehr großem Einflusse und der so entstandene Effect mit dem Effecte einer unter gleichen oder ähnlichen Prämissen minder genau behandelten Trace einer Eisenbahn nicht zu vergleichen: iener ist um ein ganz Bedeutendes größer.

Selbstverständlich ist die Boussole auch in dem Falle, als sie zur Aufsuchung einer Tangentenrichtung dienen soll, im eisenfreien Boden zwar als vorzüglicher und verlässlicher, jedoch nur als Approximativbehelf zu betrachten; die Richtung der Tangente müsste nun mit der Boussole so lange verfolgt werden, bis erstere irgendwie direct eingemessen werden kann; ist dies jedoch nicht möglich, so behält die Boussole ihr Recht, und man kann sich keine Vorwürfe machen, denn man hat alle Mittel aufgewendet, um dem idealen Resultate möglichst nahe zu kommen.

Um nun weiters vorkommende Aufgaben — die zumeist noch in der Bestimmung der nöthigen Functionen eines abgesteckenden Bogens bestehen werden — indirect lösen zu können, ist ein vorzüglich arbeitender Theodolith die unumgänglichs-te Hauptsache. Namentlich muss das Fernrohr derart genau centrier-sein, dass eine Gerade durch das Durchschlagen desselben fehlerfrei abgesteckt werden kann, und dies nicht nur in ebenem Terrain — denn dieses ist in unserem Falle nicht vorhanden — sondern auch, wenn das Fernrohr bis 30^0 und auch mehr gehoben oder gesenkt werden müsste — bezw. darf der ausgleichende Ausschlag nur einige Millimeter betragen — das heisst: das Fernrohr muss auf seine Bewegung in der Vertical-ebene peinlichst genau rectificirt werden, weil man sonst ein Resultat erhalten könnte, welches große Enttäuschungen bereiten und die aufgewendete Mühe kaum lohnen würde. Der Fehler der Ex-centricität des Horizontalkreises ist weniger zu befürchten, weil d.s Instrument auch bei längerem Gebrauche in dieser Hinsicht keine nennenswert nachtheilige Veränderung erleidet, worüber man sich, falls man einen Repetitions-Theodolithen zur Verfügung hat — was wohl am wünschenswertesten wäre — leicht Gewissheit verschaffen kann, sonst aber durch centrische Drehung des Instruments, wobei das Stativ in seiner Stellung verbleibt. Dass alle horizontalen Messungen genau und mit Normal-Messlatten mindestens zweimal auszuführen sind und bei Uebergang über Erhöhungen und Vertiefungen des Terrains mit besonderer

Vorsicht vorgegangen werden muss, wird als bekannt vorausgesetzt.

Es mag nun die Aufgabe vorkommen, einen Bogen von größeren Dimensionen abzustecken, wobei der Winkelpunkt zugänglich ist. In diesem Fall (Fig. 2) wird der Tangentenwinkel α gemessen und in dessen Halbierungslinie die Bogenmitte BM durch directe Messung des ermittelten Bogenabstandes WP, BM bestimmt. Hierauf wird das Instrument in BM aufgestellt, das Fernrohr auf WP eingestellt, von der hier abgelesenen Stellung des Index 90° abgezogen (der Horizontalkreis als rechtsgehend angenommen) und der Rayon auf WP_1 durch zwei mit einem Punkteisen versehene Hilfspflöcke aa markiert; hierauf wird das Fernrohr durchgeschlagen und der Rayon auf WP_2 in gleicher Weise durch die Pflöcke $a_1 a_1$ bestimmt. Nun kann man von hier, das ist von BM aus, und zwar sowohl gegen rechts als auch gegen links, gleich einige Punkte des Bogens nach der Methode Mora-

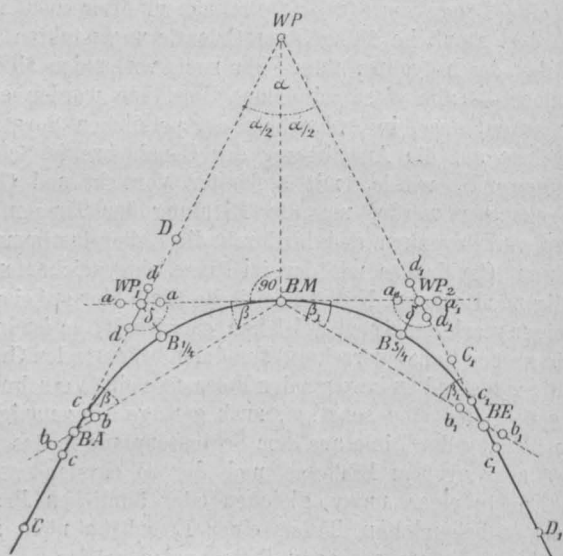


Fig. 2.

witz abstecken — der einzigen hier in Betracht kommenden Methode, deren nähere Daten sich bereits fast in allen Handbüchern zur Absteckung von Bögen vorfinden, nämlich der Methode der Polarkoordinaten. Bei der Wahl dieser einzelnen Bogen-Detailpunkte ist weniger auf eine runde Ziffer als hauptsächlich auf die Terrainbrüche, und zwar der später aufzunehmenden Querprofile wegen — von welchen noch die Rede sein wird — Rücksicht zu nehmen. Ist dies geschehen, so handelt es sich nun darum, den Rayon auf BA und jenen auf BE zu bestimmen, d. h. es handelt sich vor allem anderen um die Größe des Winkels β , und zwar beträgt dieselbe $\frac{\gamma}{2}$; denn nachdem $\gamma = 90 - \frac{\alpha}{2}$ und $\delta + \gamma =$

$= 180$, so ist $\beta = \frac{180 - \delta}{2}$ und somit $\beta = \frac{\gamma}{2}$. Wird nun das

Fernrohr um den Winkel β gedreht, so können die Rayons auf BA , bzw. auf BE durch die Hilfspflöcke bb , bzw. $b_1 b_1$ bestimmt werden. Nunmehr wird das Instrument in irgend einem Punkte der Tangente aufgestellt, etwa in C , bzw. in C_1 , und über einen zweiten Punkt in der Tangente, etwa über D , bzw. über D_1 , das Schneiden der bereits bestimmten Rayons durch die Hilfspflöcke cc und dd , bzw. $c_1 c_1$ und $d_1 d_1$, bewirkt. Die präzise Bestimmung von BA, WP_1, WP_2 und BE ist nun durch die acht Hilfspflöckpaare ermöglicht, und zwar wird über je zwei correspondierende mit Berücksichtigung der Punkteisen eine feine Tracierschnur kreuzweise gespannt und werden im Schnittpunkte dieses Visurenkreuzes, bzw. dieser vier Visurenkreuze, die erwähnten Hauptpunkte durch mit Punkteisen versehene Pflöcke endgültig fixiert. Nun kann das Instrument in BA aufgestellt und können von hier aus einige Bogenpunkte in der Richtung gegen $B^{1/4}$ bestimmt werden. Sodann erfolgt die Aufstellung in WP_1 und nach Halbierung des Winkels δ , welcher $180 - \gamma$ betragen müsste, die

Bestimmung des Bogenabstandes $WP_1, B^{1/4}$ durch den Pflöck in $B^{1/4}$. Von diesem Bogenhauptpunkte aus werden nun weiters einige Bogendetailpunkte, und zwar so viele, als es ohne Ueberstellung angeht, in beiden Richtungen bestimmt u. s. f.

Der intelligente, mit Liebe zu seiner Kunst arbeitende Ingenieur wird schon am Anfange der Arbeit über System und Ordnung, nach welchen die Operation ohne unnützes Hin- und Hergehen, d. i. ohne Verlust an Zeit und Mühe, auszuführen ist, bald Klarheit haben und zumindest aus seiner eigenen Erfahrung wissen, dass im Felde nichts schwieriger, mühsamer, zeitraubender und langwieriger ist als das Messen einer geraden Linie, umso mehr, wenn die Messung in einem felsigen, arg zerklüfteten, waldigen Terrain vorgenommen werden muss; durch das soeben beschriebene Verfahren wird aber das Messen der Tangenten WP, BA und WP, BE — welches bei so bedeutenden Längen, wie sie hier vorkommen, nur ein sehr zweifelhaftes Resultat liefern muss — gänzlich erspart: unter allen Umständen ist das Operieren mit Winkeln jenem der Horizontalmessungen, falls dieses durch jenes — wie in diesem Falle — ersetzt werden kann, entschieden vorzuziehen.

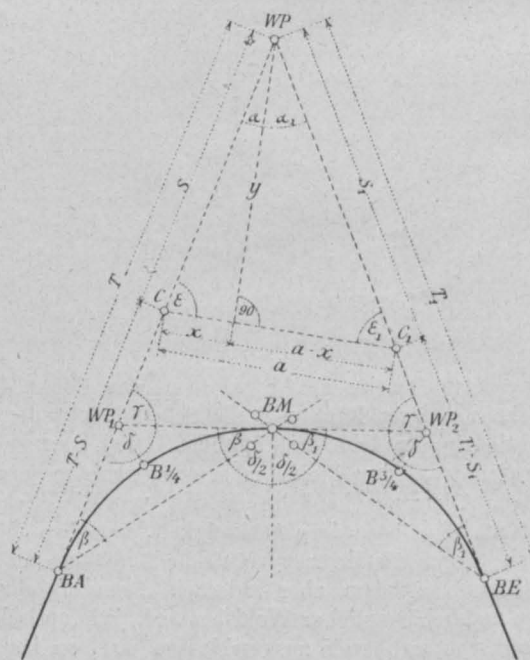


Fig. 3.

In Fig. 3 ist der Winkelpunkt WP als unzugänglich, und sind die oberen Theile der Tangente als unmessbar gedacht. In diesem Falle wird zwischen die Tangenten, möglichst nahe an BM , eine Gerade a gelegt, deren Endpunkte C und C_1 genau in den Tangenten liegen müssen; auf dieser Linie beruhen alle Messungen, welche zur indirecten mathematischen Ermittlung der nöthigen Bogenfunctionen und zur weiteren geodätischen Behandlung der Aufgabe nothwendig sind. Es wird nun diese Gerade gemessen und die ermittelte Länge vorgemerkt; wird dann das Instrument in C und C_1 aufgestellt, und werden die Winkel ε und ε_1 gemessen, so ergibt ihre Summe $\varepsilon + \varepsilon_1$ den Centriwinkel, unter welchem die Tangentenlänge T , bzw. T_1 , aufgesucht werden muss, während $180 - (\varepsilon + \varepsilon_1)$ gleich ist dem Tangentenwinkel $\alpha + \alpha_1$.

Aus den Gleichungen

$$y = x \operatorname{tg} \varepsilon$$

und

$$y = (a - x) \operatorname{tg} \varepsilon_1$$

erhält man

$$x = \frac{a \operatorname{tg} \varepsilon_1}{\operatorname{tg} \varepsilon + \operatorname{tg} \varepsilon_1}$$

und

$$S = y \sec \alpha,$$

$$S_1 = y \sec \alpha_1.$$

Nachdem die Länge der Tangente T bekannt ist, so erhält man, indem man hievon das gleichfalls bekannte Stück S abzieht, das Stück $C, B A$ und durch dessen Auftragung den Bogenanfang $B A$. Ebenso erhält man auf der entgegengesetzten Seite durch Auftragung von $T_1 - S_1$, d. i. $C, B E$ das Bogenende $B E$. Wird nun das Instrument in $B A$ aufgestellt, so erhält man unter Berücksichtigung des gleichfalls bekannten Winkels β durch Rayonnieren und vom Punkte $B E$ aus auf gleiche Weise durch Schneiden die Bogenmitte $B M$. Stellt man weiters das Instrument in $B M$ auf, so müsste die Differenz der Visuren auf $B A$ und $B E$ den Winkel δ ergeben; halbiert man nun diesen Winkel und errichtet auf die Halbierungslinie eine Senkrechte, so muss $\frac{\delta}{2} + \beta = 90$ ergeben; mit dieser Visur bestimmt man nun $W P_1$ und $W P_2$ und von diesen Punkten aus $B^1/4$, beziehungsweise $B^3/4$, u. s. f.

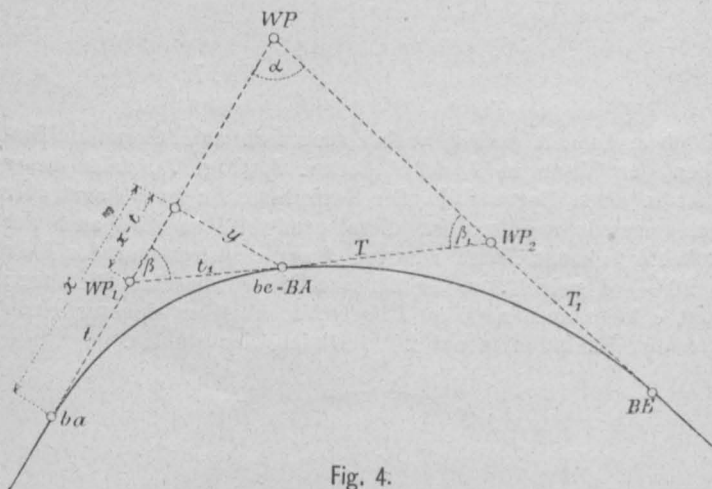


Fig. 4.

Auch die folgende Aufgabe (Fig. 4) kommt einigemal vor: zwischen zwei im Punkte $W P$ sich schneidende Gerade sind zwei sich unmittelbar berührende Bögen von ungleichem, jedoch gegebenem Radius einzulegen. Hier muss noch etwas gegeben sein, denn zwischen $b a$ und $B E$ lassen sich beliebig viele Bögen von ungleichem Radius einlegen. Nehmen wir an, es wäre noch die Länge der Tangente t , bzw. t_1 , gegeben; dividiert man nun t durch den bekannten Radius des Bogens $b a, b e$, so erhält man die dem Centriwinkel β entsprechende trigonometrische Tangente, wodurch dieser Winkel bekannt wird; α ist bereits durch directe Messung bekannt und $\beta_1 = 180 - (\alpha + \beta)$; nachdem nun auch β_1 bekannt wurde, so erhält man auch die Tangentenlänge T , bzw. T_1 , des zweiten Bogens $B A, B E$. Man hat nun ein Dreieck $W P_1, W P, W P_2$ aufzulösen, dessen eine Seite $t_1 + T$ und die drei Winkel α, β und β_1 bekannt sind — was nach einer der vielen bekannten Arten der Auflösung von Dreiecken erfolgen kann. Die Ordinate des beiden Bögen gemeinschaftlichen Berührungspunktes $b e$ ist gleich $B A$, d. i. $y = t_1 \sin \beta$, und dessen Abscisse $x = \sqrt{2 r y - y^2}$. Diese Abscisse, bzw. $x - t$, und die Ordinate y dienen hier als Controle der richtigen Arbeit und zur Ausgleichung etwaiger Differenzen.

Die in Fig. 5 dargestellte Aufgabe kommt dort vor, wo in einem zwischen zwei Geraden, die sich im Punkte $W P$ schneiden, liegenden Bogen eine Zwischengerade von bestimmter Länge einzuschalten ist; diese Gerade ist eine zwischen zwei Bögen von gleichem oder auch ungleichem Radius fallende Schleuse sammt einer entsprechenden Verlängerung am Ober- und Unterhaupt; nennen wir sie kurz l . Hier wird uns noch eine Bedingung gestellt werden müssen, gleichwie in der vorigen Aufgabe; nehmen wir an, diese Bedingung wäre wieder die Länge der Tangente t , bzw. t_1 , bei weiters gegebenem Radius. Wir erhalten wieder, indem wir t durch den Radius dividieren, den Winkel β , dann auch mit Berücksichtigung des messbaren Tangentenwinkels α den Centriwinkel β_1 des zweiten Bogens, durch diesen die trigonometrische und mit Berücksichtigung des Radius die aufzutragende

effective Länge der Tangente T , bzw. T_1 . Nun haben wir wieder die Dreieckseite $t_1 + l + T$ und die drei Winkel α, β und β_1 und dann neuerlich ein Dreieck aufzulösen, womit auch, was deren mathematischen Theil betrifft, die ganze Aufgabe als gelöst erscheint. Ist der Winkelpunkt $W P$ unzugänglich, oder sind die Geraden $W P, W P_1$ und $W P, W P_2$ zu lang oder schwer messbar, so bedient man sich wieder, wie in Fig. 3, des Hilfsdreiecks, wobei man abermals den Winkel α und zwei Dreieckseiten auf indirecte Weise erhält; dann hilft man sich wieder so gut, als es geht.

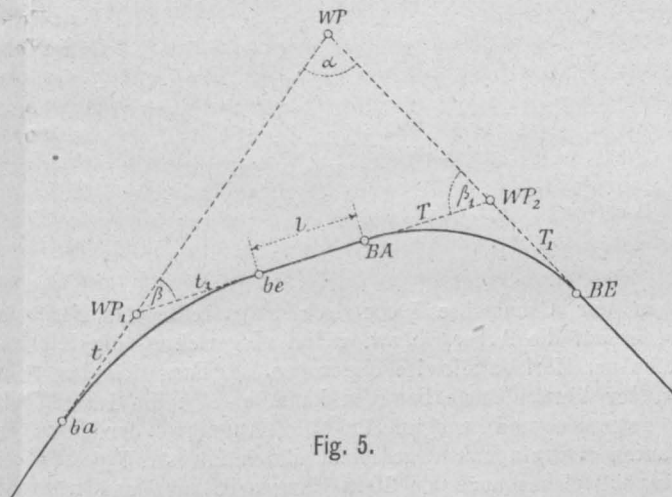


Fig. 5.

Haben wir uns bis jetzt mit der Lösung von Aufgaben in der Horizontalebene beschäftigt, so möge es gestattet sein, auch Aufgaben, die in der Verticalebene vorkommen, einer Besprechung zu unterziehen. Hier wird es sich ausschließlich nur um Terrainquerprofile handeln, die in mehr oder weniger stark geneigtem, vielfach zerklüftetem, felsigem Terrain aufgenommen werden müssen. Hierbei ist wieder zu berücksichtigen, dass die Canalbreite einschließlich der Treidelwege und deren berg- und thalseitiger Böschungen schon sehr beträchtlich und unter weiterer Berücksichtigung der tiefen Einschnitte und deren bergseitiger Wände, der Ober- und Untergräben etc. durchschnittlich 100 m — eher mehr als weniger — betragen wird. Nun kommt noch der missliche Umstand hinzu, dass in Anbetracht der Unebenheiten des Terrains die Dichte der aufzunehmenden Querprofile eine größere sein wird als sonst, und zwar schon des Detailkostenanschlages wegen, dessen Richtigkeit bei dem schwer zu bearbeitenden Materiale von der Richtigkeit der erhobenen Ziffer der wichtigsten Werteinheit desselben — des Cubikmeters Erdarbeit — abhängt. Nun ist das sogenannte Staffeln wohl schon eine sehr alte Erfindung und dürfte auch schon den alten Culturvölkern, den Aegyptern, Assyriern, Babyloniern, Chinesen u. s. f., bekannt gewesen sein; es hat seine nicht wegzuleugnenden Vorzüge, worunter auch der gehören mag, dass ein halbwegs intelligenter italienischer Arbeiter, der Ziffern lesen und schreiben kann, dasselbe schlecht und recht anzuwenden versteht, die Kosten dieser technischen Arbeit somit scheinbar nicht sehr ins Gewicht fallen; ob es aber unter den eben geschilderten Umständen, nämlich der bedeutenden Dichte und Längenausdehnung der Querprofile, gerathen erscheint, diese Methode auch hier anzuwenden, ist eine Frage, die sich von selbst beantworten muss. Abgesehen von dem Zeitverlust, der Ungenauigkeit — schon in der Absteckung der Querprofilachse im Bogen, welche ausschließlich mit der Winkeltrammel in uncorrecter Weise erfolgt — kann auch sonstiger Misslichkeiten wegen dieses Verfahren nicht empfohlen werden — hier nicht und anderswo auch nicht. Vor allem anderen ist das Aufnehmen von Querprofilen nur intelligenten, gebildeten und vertrauenswürdigen Kräften zu überlassen, welche Wert und Zweck der Arbeit zu schätzen verstehen, also nur technischen Beamten.

In Nr. 11 der „Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ vom Jahre 1889 hat der Verfasser eine Arbeit veröffentlicht unter dem

Titel: Aufnahme von Querprofilen mittels Polar-Coordinaten; das dort beschriebene Verfahren hat hie und da in der technischen Welt Eingang gefunden und wurde mehrfach angewendet. Da es aber gerade jetzt interessieren dürfte, so möge gestattet sein, in Kürze darauf zurückzukommen und es durch einige Zeichnungen zu erläutern und zu ergänzen. Fig. 6 bringt dieses Verfahren zur Anschauung: Das mit einem Vertikalkreise versehene, vom Collimationsfehler freie Instrument

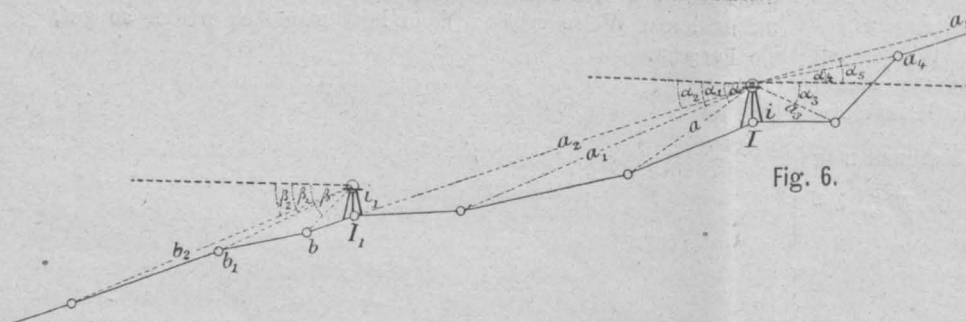


Fig. 6.

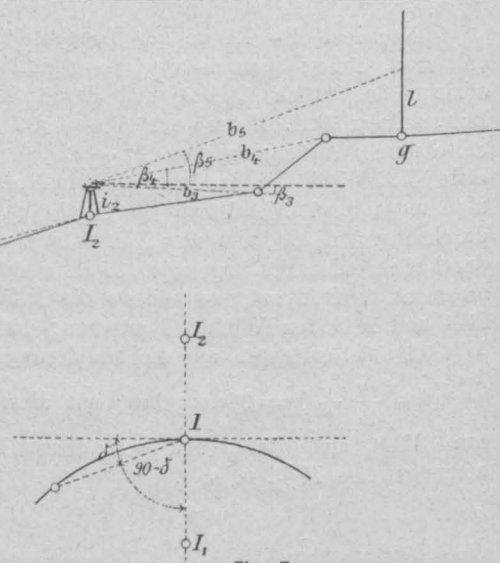


Fig. 7.

wird in der Canalachse I centrisch aufgestellt, das Fernrohr senkrecht auf die Achse, bzw. radial eingerichtet, die Klemmschraube am Horizontalkreise angezogen, so dass sich das Rohr nur in der Verticalebene bewegen kann, endlich die Instrumenthöhe gemessen und vorgemerkt. Die Aufnahme der einzelnen markanten Terrainpunkte geschieht durch ein straff gespanntes Messband, welches auch bis 30 m lang sein kann und während der Messung längerer Distanzen, da es auf dem Boden nicht anliegt, durch einen oder zwei Mann gestützt wird, damit es gerade gespannt bleibt. Die Verschneidung der Null des Messbandes mit dem Terrain wird nun direct anvisiert und der abgelesene Höhen- oder Tiefenwinkel, gleichwie die beim Instrumenten-Centrum direct abgelesene Distanz, vorgemerkt, so dass je zwei zusammengehörige Coordinaten ins Notizbuch eingetragen werden und auch ihre Lage, rechts oder links, darin berücksichtigt werden muss. Also:

Querprofil in km. K.

Instr.-Höhe i .	
links	rechts
$a - \alpha$	$a_3 - \alpha_3$
$a_1 - \alpha_1$	$a_4 + \alpha_4$
$a_2 - \alpha_2$	$a_5 + \alpha_5$
Instr.-Höhe i_1	Instr.-Höhe i_2
$b - \beta$	$b_3 - \beta_3$
$b_1 - \beta_1$	$b_4 + \beta_4$
$b_2 - \beta_2$	$b_5 + \beta_5$ ab l .

Ist das Messband zu Ende, so wird auf I_1 , bzw. dann auf I_2 aufgestellt, die Richtung eingestellt, die Instrumentenhöhe gemessen und die Arbeit in der beschriebenen Weise fortgesetzt, bis das Querprofil die gewünschte Ausdehnung erreicht hat. Liegt ein Punkt g zu tief im Terrain, so wird auf selben eine Nivellierlatte aufgestellt, die Null des Messbandes auf 1 oder 2 m, nach Bedarf auch mehr, über diesem Punkt angehalten, dieses Maß l vorgemerkt und beim Auftragen berücksichtigt.

Nun handelt es sich vorher auch noch um das radiale Einstellen der Visur in I auf I_1 , bzw. I_2 (Fig. 7), falls dieser Punkt in einen Bogen fällt. Die Entfernung Ic ist bekannt oder kann gemessen werden; ist diese ermittelt, so wird auch der Winkel δ bekannt. Wird nun von I auf c visiert und das Rohr um $90^\circ - \delta$ gedreht, so erhält man die gewünschte Richtung; Punkt c kann auch nahe an I liegen, doch ist es sicherer, einen entfernten Punkt, etwa auf 20 m Distanz, zu wählen.

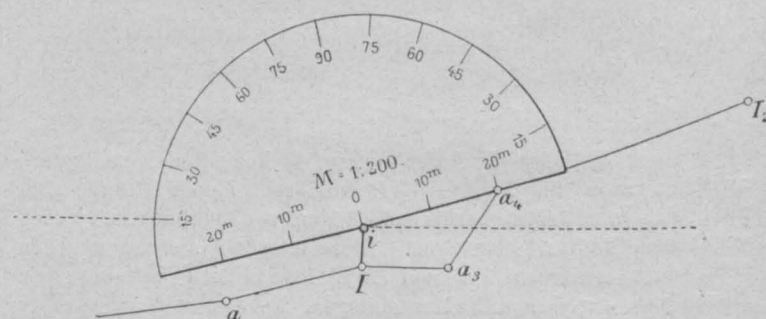


Fig. 8.

Das Auftragen des Querprofils geschieht ohne jede weitere Reduction direct nach den Aufzeichnungen im Felde. In Fig. 8 ist das System der Theilung des vom Fehler der Excentricität freien Transporteurs (aus Carton) dargestellt, welche auch beispielsweise das Auftragen des Punktes a_4 zur Anschauung bringt. Hat der Winkel dieses Punktes $\alpha_4 = +15^\circ$, und ist seine Entfernung von I in der Luftlinie $a_4 = 20$ m, seine Lage rechts, so wird er in der ersichtlichen Weise aufgetragen und alle anderen Punkte ebenso. Auf diese Weise erscheint nach und nach die Contour des ganzen Querprofils.

Josef Urbanski,
Ingenieur.

Der Bau des Simplon-Tunnels.

(1. Jänner 1900 bis 1. Jänner 1901.)

Von Ingenieur C. J. Wagner, Director-Stellvertreter der k. k. Staatsbahn-Direction Wien.

(Schluss zu Nr. 34.)

Beschreibung der Brandt'schen Bohrmaschine.

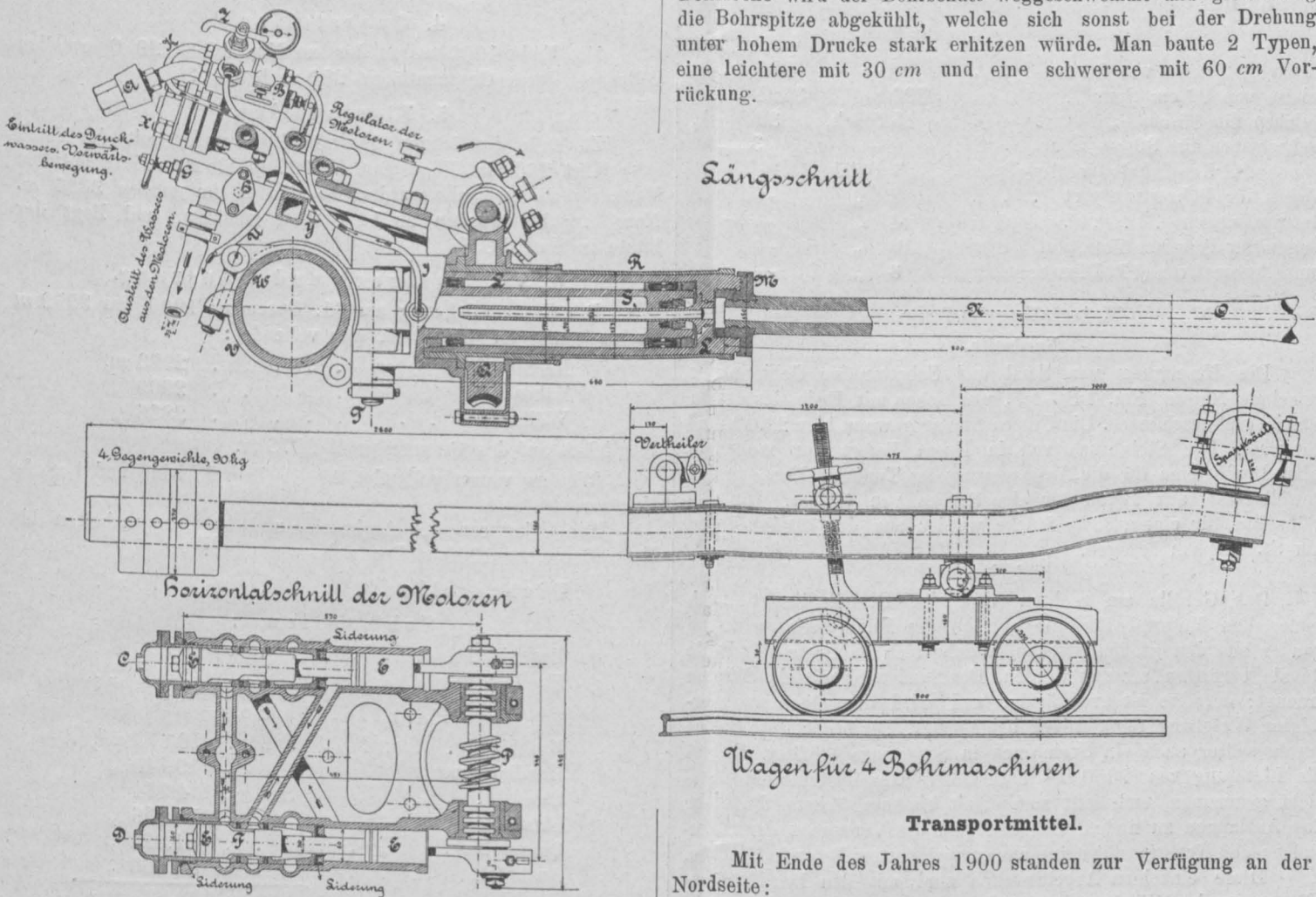
Die im Arlberg-Tunnel in Verwendung gekommene Bohrmaschine wurde in den Details noch weiter vervollständigt, und gebe ich in Folgendem unter Bezugnahme auf die Figur auf S. 577 eine Beschreibung der Maschinentype des Simplon-Tunnels.

Die Bohrmaschine hat die doppelte Aufgabe, den Bohrer gegen das Gestein zu pressen und ihm eine drehende Bewegung

zu geben, so dass der Bohrer in den Felsen eingreift und ihn zerbricht. Der Bohrer wird vorgeschoben durch den Cylinder L , welcher beweglich über dem fixen Kolben S ist. Der Bohrer ist am Ende des Cylinders angeschraubt. Der fixe Kolben ist mit dem Gestelle der Maschine (Rahmen) mittels Bolzgelenkes verbunden. Das Druckwasser tritt in die Bohrmaschine durch das Uebergangsglied A , durchläuft die Aufnahmhülse, dann den

Dreiweghahn Z, um sich durch das Rohr J in den Raum zwischen der großen Vorderfläche des festen Kolbens und des Bohrerträgers zu ergießen oder auch durch das Rohr K in die entgegengesetzte Ringkammer zwischen diesen Kolben L und S zu fließen. Die Vor- und Rückwärtsbewegung des bohrertragenden Kolbens ist also durch die Bewegung des Hahnes Z bedingt, mit dessen Hilfe man abwechselnd die nothwendige Verbindung zwischen dem Ausströmröhr und jener Seite des Kolbens her-

maschine wieder zur Aufnahme und Fortsetzung der Arbeit bereit. Die Geschwindigkeit, mit welcher der Bohrer vordringt, hängt von der Natur des Gesteines ab und wird vom Hahne B geregelt. Das Wasser entweicht durch ein beiden Cylindern gemeinsames Rohr; mit Hilfe des Hahnes G kann ein Theil des Wassers durch das Kupferrohr in den fixen Kolben S und von da ins Innere des Bohrstahles geführt werden. Durch das Entweichen dieses Wassers zwischen den Bohrzähnen und aus dem Bohrloche wird der Bohrschutt weggeschwemmt und gleichzeitig die Bohrspitze abgekühlt, welche sich sonst bei der Drehung unter hohem Drucke stark erhitzen würde. Man baute 2 Typen, eine leichtere mit 30 cm und eine schwerere mit 60 cm Vorrückung.



stellt, auf welcher das Wasser keinen Druck ausübt. Der Wasserdruck auf die große Kolbenfläche und auf das Ende des bohrertragenden Cylinders ist dem Werkzeugende durch Vermittlung seines Schaftes übertragen. Der Regulator gestattet, den Wasserdruck je nach der Abnutzung der Bohrerzähne und der Gesteinhärte zu regulieren. Die drehende Bewegung wird dem Bohrer durch den aus zwei gekuppelten Cylindern bestehenden Motor ertheilt, welcher am Maschinenrahmen angeschraubt ist. Das Wasser tritt in die beiden Cylinder C und D durch die Oeffnung B. Jeder Motor-kolben wirkt auch als Vertheilungskasten des anderen Kolbens, um demselben die abwechselnde Bewegung zu übertragen. Diese Kolben bewegen die Schraube ohne Ende P und das Zahnrad Q, welches am Cylindermantel R des Bohrerträgers befestigt ist und somit diesen in Drehung versetzt. Dieser Mantel R, welcher durch lange Niete mit dem Bohrcylinder fest verbunden ist, überträgt dem Schaft und dem Bohrstahl eine drehende Bewegung, welche von der Vorwärtsbewegung unabhängig ist. Durch seine Drehung dringt der Bohrstahl immer weiter vor, bis er am Ende seiner geradlinigen Bewegung angelangt ist. Kehrt man die Stellung des Hahnes Z um, so entweicht das im Cylinder vor dem festen Kolben befindliche Wasser, und der Druck wirkt auf die kleine ringförmige Oberfläche hinter dem Cylinder, so dass der Bohrstahl aus dem Bohrloche gezogen wird. Nach Aufbringen einer Verlängerung auf den Bohrschaft ist die Bohr-

Transportmittel.

Mit Ende des Jahres 1900 standen zur Verfügung an der Nordseite:

	Im Tunnel	Außerhalb des Tunnels
Normale Geleise	—	1800 m,
Geleise mit 80 cm (incl. Steinbruch)	8824 m,	7250 „
„ „ 50 „	—	450 „
„ „ 30 „ (außer Betrieb)	—	100 „
Summe	8824 m,	9600 m.
Normalspur-Weichen	—	1 Stück,
Weichen mit 80 cm Spur	21 Stück,	30 „
Weiche „ 50 „ „	—	1 „
Drehscheiben für 80 cm	—	4 „
Drehscheibe „ 50 „	—	1 „
Umladewagen	4 Stück,	—
Krahn für 10 t	1 „	—
Brückenwage für 5 t	1 „	—
Elektrischer Entladekrahn für 4 t	1 „	—
Hölzerner Reservekrahn	1 „	—
Grubenwagen für 30 cm Spur	40 „	—
„ „ 50 „ „	286 „	—
Plattformwagen „ 50 „ „	9 „	—
Decauvillewagen „ 50 „ „	13 „	—
Wagen für 80 cm Spur, davon 30 Seitenkipper mit Kisten von 1·5—1·7 m ³ Fassung	266 Stück,	—
Plattformwagen	38 „	—
Wagen zum Arbeiter-Transport	14 „	—

	Außerhalb des Tunnels
Tunnellocomotiven für 80 cm Spur, Dienstgewicht 17 t	3 Stück,
Locomotive für 80 cm Spur zum äußeren Dienst	1 "
Tunnellocomotive mit comprimierter Luft (noch nicht in Thätigkeit)	1 "
Schneeräumer für 80 cm Spur	1 "
" " Normalspur	1 "

An der Südseite:

	Im Tunnel	Außerhalb des Tunnels
Decauville-Geleise von 50 cm Spur	—	235 m,
Geleise von 80 cm Spur	5390 m,	3725 "
Weichen für 80 cm "	15 Stück,	32 Stück,
Drehscheiben für 80 cm Spur	—	3 "
Wagen mit 1.5 m ³ Inhalt für 80 cm Spur	183 Stück,	— "
Wagen für Bohrertransport	2 "	—
Plattformwagen	4 "	—
Wagen für Arbeiter-Transport	18 "	—
Tunnellocomotiven (17 t Dienstgewicht)	3 "	—

Materialbeschaffung.

Nordseite.

Die Erzeugung von Sand und Schotter im Gebiete der Gemeinde Naters, Km. 1.3—1.5, war schon mit Ende des ersten Quartales abgeschlossen. Die Unternehmung gewann hier 20.000 m³ Materiale. Der Steinbruch von la Massa liefert nur mehr die rohen Bruchsteine für die Ausmauerung des Tunnels. Man erzeugt Gewölbesteine aus Beton für eine Stärke von 35 cm. Die Gewölbesteine für eine größere Stärke werden aus den Steinbrüchen von St. Triphon bezogen.

Südseite.

Das Gerölle am rechten Ufer der Diveria liefert noch immer das Material für das gewöhnliche Mauerwerk, während Quader aus den großen Blöcken, welche sich im Bette des Reale Rovale vorfinden, erzeugt werden. Der Sand wird mittels Mühlen erzeugt; derselbe ist großkörnig, und wird demselben nach erfolgter Waschung feinkörniger beigemischt. Für bearbeitete Steine wurde später auch ein Steinbruch in Sassomare eröffnet. Es ist die Lieferung von 7000 m³ natürlicher Gewölbesteine in Aussicht genommen, und hofft man damit bis zum nächsten Frühjahr das Auslangen zu finden. Für den Fall des Versagens der Steinbrüche sind Kunstgewölbesteine aus comprimiertem Beton in Reserve.

Diese einzelnen Arbeitsstellen sind mit den Installationsplätzen durch Rollbahnen verbunden.

Arbeiten im Tunnel.

Nordseite.

1. Richtungsstollen, unverändert.

2. Sohlenstollen im Tunnel I.

Im ersten Quartal war der Fortschritt 470 m (Km. 2.300—2.770, der mittlere Querschnitt 5.40 m²), im zweiten Quartal 482 m (Km. 2.770—3.252, der mittlere Querschnitt betrug 5.5 m²), im dritten Quartal 483 m (Km. 3.252—3.735, der mittlere Querschnitt betrug 6.2 m²) und im vierten Quartal 384 m (Km. 3.735—4.119).

Von Km. 3.714—3.725 = 11 m wurde Handbohrung angewendet, weil die Weichheit des Gesteines keine großen Schüsse gestattete und Zimmerung notwendig wurde, ebenso von Km. 3.902—3.909, 4.019—4.043, 4.066—4.076, in Summe 52 m.

3. Parallel- oder Sohlenstollen im Tunnel II.

Im ersten Quartal war der Fortschritt 546 m mit 5.2 m² Querschnitt, im zweiten Quartal 489 m mit 5.5 m² Querschnitt, im dritten Quartal 494 m mit 5.8 m², im vierten Quartal 492 m, darunter 13 m Handbohrung, welche in denselben Partien wie im Stollen I stark gezimmert werden mussten.

Der Parallelstollen wurde gewöhnlich von zwei Angriffsstellen aus vorgetrieben.

Im Monate August versuchte die Unternehmung eine neue Art der Schütterung vor Ort des Parallelstollens mit Hilfe von Schaukelkörben, welche 0.1 m³ enthalten. Diese Körbe rollten auf einem Geleise von 30 cm Spurweite, welches auf einem Brette gelegt war, das die zur Aufnahme des Schuttes bestimmten Wagen bedeckte. Dieser Vorgang wurde aber verlassen, weil er mehr Zeit raubte. Die Versuche sollen jedoch nach Benützung der Locomotiven mit comprimierter Luft, welche den heutigen Pferdetransport ersetzen, wieder aufgenommen werden.

4. Querstollen.

Mit Ende 1900 waren bis zu Km. 3.900 20 Querstollen vollendet, deren Gesamtlänge 290 m betrug.

5. Firststollen.

Zu Ende des letzten Quartals 1900 waren mit der Hand ausgeführt 2609 m. Fügt man die 787 m hinzu, welche mit dem Vollaussbrüche gemacht wurden, so sind es im ganzen 3396 m. Neue Angriffe wurden an 14 Stollen gemacht, und liegt der letzte in Km. 3.838.

6. Vollaussbruch und Mauerung.

Die Gesamtleistung am 31. December 1900 war 3252 m Vollaussbruch; an Mauerwerk war vollendet:

Rechtes Widerlager	2923 m,
linkes "	2909 "
Wölbung	2836 "

verglichen auf das Gesamtprofil 2873 m.

Weiters waren vollendet 65 Nischen, 2 kleine und 1 große Kammer.

Die Cubaturen der Ausbruch- und Mauerungsarbeiten bis Ende December 1900 stellen sich, wie folgt:

Richtstollen 770 m³.

Sohlstollen I:

Maschinell	20.936 m ³ ,
Handbohrung	3.920 "

Parallelstollen:

Maschinell	18.873 m ³ ,
Handbohrung	19.740 "
Canal	4.754 "
Firststollen	10.436 "
Querstollen	1.827 "
Ausbruch	81.569 "

Summe 162.825 m³.

Mauerwerk:

Widerlager	12.149 m ³ ,
Wölbung	12.450 "
Sohlengewölbe	1.102 "
Canal	3.554 "

Summe 29.255 m³.

Die mittlere tägliche Leistung war:

	I.	II.	III.	IV.
	Q u a r t a l			
an Aushub	253	301	313	335 m ³ ,
" Mauerwerk (in zwei Schichten)	60	57	80	64 "
Der Dynamitverbrauch war per Tag:				
für die maschinelle Bohrung	315	271	243	168 kg
" " Handbohrung	115	334	260	254 "
Man verwendete Kalk und Cement:				
Per Cubikmeter Verkleidung	—	113	109	120 "
Cement per Cubikmeter Beton des	—	—	190	170 "
Canales	—	—	190	170 "
Der Mehr-Aushub, außer dem Profile gelegen, betrug:				
per Currentmeter Tunnel	3.6	2.8	2.85	3.0 m ² ,
Der Ueberschuss an Mauerwerk	2.9	2.7	2.7	2.7 "

7. Ventilation.

Der an der Mundöffnung des Parallelstollens angebrachte provisorische Ventilator führte im letzten Quartal täglich im

Mittel 1,158.600 m^3 Luft ein; 50.900 m^3 kamen vor Ort des Tunnels I mit einer Temperatur von 27^0 im Mittel an; 51.800 m^3 kamen vor Ort des Stollens II mit einer mittleren Temperatur von 26.5^0 an. Die Temperatur der Ventilationsluft betrug 26.5^0 in Km. 3.850, dem Ausgangspunkte der Injectionsleitung.

Das Druckwasser zeigte im Mittel eine Temperatur von 10^0 im Maschinenhause und von 22.5^0 bei den Injectoren im Tunnel. Im Maschinenhause sind bei einem Drucke von 94 Atmosphären innerhalb 24 Stunden 1123 m^3 Wasser (13 l per Secunde) eingelangt.

Die Temperatur und mittlere Feuchtigkeit der Lufthülle stellten sich, wie folgt:

Vor Ort im Tunnel I:

Während der Bohrung	29.8^0 C.	Relative Feuchtigkeit 80%.
" " Schutterung	30.5^0 C.	
Maximum während der Schutterung	31.0^0 C.	

Vor Ort im Parallelstollen II:

Während der Bohrung	28.0^0 C.	Relative Feuchtigkeit 85%.
" " Schutterung	30.0^0 C.	
Maximum während der Schutterung	31.0^0 C.	
Im Firststollen Km. 3.2	28.0^0 C.	
" " " 3.5	29.5^0 C.	
Am Ausmauerungsplatze in Km. 2.9	26.5^0 C.	

8. Material-Transport.

Im ersten Quartal war die Umladerampe bis Km. 2.500 vorgelegt, im zweiten Quartal bis Km. 2.900, und war die Locomotive bis Km. 2.300 vorgefahren. Zwischen Km. 2.300 und 2.900 war Pferdebetrieb eingeführt. Zur Charakterisierung des bis nun geübten Transportes an der Nordseite wird der Vorgang im III. Quartal in Folgendem wiedergegeben:

Alle Züge treten durch den Tunnel I ein und aus. In der Station in Km. 1.900 werden die mit Ausmauerungsmaterialien und die für den Ausbruch des Firststollens mitgenommenen Wagen abgehängt. Von da werden diese Wagen mit Pferden weiter bewegt. Der Zug selbst wird durch den Querstollen in Km. 1.900 in den Parallelstollen zurückgeschoben und geht daselbst bis zum Km. 2.900 vor. Von da an werden die für „vor Ort“ bestimmten Wagen mit der Hand geschoben, wobei jene für Tunnel I wieder durch einen Querstollen zurückgeführt werden. Die beladenen Wagen machen diesen Lauf umgekehrt. Man machte 24 Züge per Tag oder 8 per Schicht. Die Arbeitszüge verkehrten zur Zeit der Schichtenwechsel um 5 Uhr 25 Min. bis 5 Uhr 55 Min., 13 Uhr 25 Min. bis 13 Uhr 55 Min., 21 Uhr 25 Min. bis 21 Uhr 55 Min. hinein und um 6 Uhr 25 Min. bis 6 Uhr 30 Min., 14 Uhr 25 Min. bis 14 Uhr 30 Min., 22 Uhr 25 Min. bis 22 Uhr 30 Min. heraus. Man bediente sich für das Schuttern noch der Grubenwagen von 50 cm Spur im Sohlenstollen I; im Parallelstollen ladet man dagegen direct in die großen Waggons und hat hiebei folgenden Vorgang beobachtet:

Die leeren Wagen warten im nächstgelegenen Querstollen; sie werden zum Aufladen zu zwei und zwei zurückgeschoben. Während der erste beladen wird, schiebt man den zweiten auf ein Ausweichgeleise. Ist der erste Wagen voll, schiebt man ihn zurück, und der zweite Wagen tritt an dessen Stelle; ist der zweite beladen und zurückgeschoben, werden zwei neue Wagen in gleicher Weise vorgenommen.

Am 20. November begann man den Schutt vor Ort im Sohlenstollen I direct in große Waggons von 80 cm Spur zu verladen. Das System des Transportes mittels Grubenwagen von 50 cm Spur ist also verlassen worden. Vor Ort im Stollen II ladet man bereits seit längerer Zeit direct in große Wagen.

Die Ausweichstation im Tunnel geht von Km. 2.300 zu Km. 2.700 vor. Die Geleise des Stollens I und II sind verbunden durch die Querstollen in Km. 2.500, 2.900, 3.300, 3.500, 3.700 und 3.900.

9. Dynamit-Depôt.

Ende September wurden in den Querstollen Km. 1.300, 1.500 und 1.700 Dynamit-Depôts errichtet, und zwar auf der Parallelstollenseite. Im ersten Querstollen waren die Patronen für die Handbohrung, im zweiten jene für die maschinelle Bohrung, im letzten die Zündschnüre und Kapseln untergebracht.

Südseite.

1. Richtungsstollen.

Er wurde auf 6 m ausgemauert.

2. Sohlenstollen im Tunnel I.

Im ersten Quartal war der Fortschritt 426 m (Km. 1.566 bis 1.992, der mittlere Querschnitt $5.3 m^2$), im zweiten Quartal 400 m (Km. 1.992 bis 2.392, der mittlere Querschnitt $5.5 m^2$), im dritten Quartal 376 m (Km. 2.392 bis 2.768, der mittlere Querschnitt $5.7 m^2$) und im vierten Quartal 380 m (Km. 2.768 bis 3.148).

Die Arbeiten waren 40 Stunden, vom 4. December an, zur Berichtigung der Tunnelachse unterbrochen. Eine Auszimmerung wurde an sechs Stellen in einer Gesamtlänge von 67 m nothwendig.

3. Parallelstollen.

Im ersten Quartal war der Fortschritt 462 m bei einem Querschnitt von $5.5 m^2$, im zweiten Quartal 439 m mit $5.6 m^2$, im dritten Quartal 408 m mit $6.0 m^2$ und im vierten Quartal 432 m. Von 3150 m Stollen sind 2850 m im normalen Profil ausgebrochen, 100 m sind verkleidet und 2610 m mit Wasserableitung versehen.

Dieser Stollen musste auch an fünf Stellen ausgezimmert werden, und betrug die Gesamtlänge der Zimmerung 71 m.

Im Monate August machte man in diesem Parallelstollen die ersten Versuche mit der hydraulischen Schutterung. Eine Trommel von 90 cm Länge, 12 cm Höhe und 20 cm Breite hat in einer ihrer Längswände sieben Löcher; sie wird an die Stollenstirne gegeben, mit den Löchern nach rückwärts. Drei Löcher, je eines an den beiden Enden und eines in der Mitte, sind oval, die vier zwischenliegenden rund. Nach dem Abschießen der Minen lässt man das Wasser durch die Trommellöcher laufen und erzeugt einen vielfachen Wasserstrahl, der die Freimachung des Geleises rasch bewerkstelligen soll, um ohne Zeitverlust an die Wiederaufnahme der Bohrung schreiten zu können. Gleichzeitig wird mit der Verladung des Schuttes begonnen. Der Wasserverbrauch ist circa 50 l per Secunde. Dieser Vorgang verbraucht das ganze Druckwasser zweier Leitungen von 10 cm Durchmesser, so dass man gezwungen ist, für einen Augenblick die Ventilation der beiden Orte zu unterbrechen. Die Vorbereitungen für diese Art der Schutterung haben jedoch zu viel Zeit in Anspruch genommen, so dass der Effect nicht größer als beim früheren Vorgange war; um einen Vortheil zu erzielen, müsste man für das Druckwasser eine Rohrleitung mit größerem Durchmesser verlegen.

4. Querstollen.

14 Querstollen waren mit Ende 1900 ausgeführt und 12 m des 15. Stollens durchbohrt. Die Gesamtlänge ist 215 m, der Fortschritt im Quartal 35 m.

5. Firststollen.

Im ersten Quartal war eine Leistung von 372 m, im zweiten von 463 m, im dritten von 470 m und im vierten von 516 m zu verzeichnen.

Um die Ventilation zu erleichtern, gab man den Hauptaufbrüchen 8 m Länge und interpolierte dazwischen zwei Aufbrüche von je 5 m Länge. Man verließ das System, die Aufbrüche in großem Querschnitte auszuführen; man machte sie in der Breite des Firststollens, und die Erbreiterung machte man mit dem Ausbrüche von oben nach unten. Dieser Vorgang erforderte weniger Zimmerung und sicherte einen regelmäßigeren Fortschritt.

6. Vollaussbruch und Mauerung.

Die Gesamtleistung am 31. December 1900 war 2350 m Vollaussbruch, an Mauerung war vollendet:

rechtes Widerlager	2050 m,
linkes "	2060 "
Wölbung	1910 "

verglichen auf das Gesamtprofil 2020 m.

Weiters waren vollendet 49 Nischen und 2 kleine Kammern.

Die Arbeiten des Vollaussbruches und der Mauerung waren vom 1.—4. November (während der Hebung des Geleises am rechten Diveria-Ufer) und vom 29. November bis zum 8. December (wegen des Wasserleitungsbruches der Diveria) unterbrochen.

Die Cubaturen der Ausbruch- und Mauerungsarbeiten bis Ende December 1900 stellen sich, wie folgt:

Ausbruch:

Richtstollen 1.945 m³.

Sohlstollen I:

Maschinell 17.329 m³,
Handbohrung 2.306 "

Parallelstollen:

Maschinell 18.319 m³,
Handbohrung 8.200 "
Canal 3.716 "
Firststollen 9.596 "
Querstollen 1.290 "
Ausbruch 56.825 "

Summe 119.526 m³.

Mauerwerk:

Widerlager 8.815 m³,
Wölbung 9.219 "
Canal 2.254 "

Summe 20.288 m³.

Die mittlere tägliche Leistung war:

	I.	II.	III.	IV.
	Q u a r t a l			
an Aushub	179	239	252	270 m ³ ,
" Mauerwerk (in zwei Schichten)	26	41	66	70 "
Der Dynamitverbrauch war per Tag:				
für die maschinelle Bohrung	228	285	242	219 kg,
" Handbohrung	93	121	127	145 "
Man verwendete Cement:				
per Cubikmeter Verkleidung	—	115	115	100 kg,
" " Beton des Canales	—	—	156	160 "
Der Mehraushub, außer dem Profile gelegen, betrug:				
per Currentmeter Tunnel	2.5	2.9	2.9	3.0 m ³ ,
Der Ueberschuss an Mauerwerk	2.5	2.9	2.9	3.0 "

7. Ventilation.

Im dritten Quartal führte man mittels der definitiven Ventilation ein Luftquantum von 1,724.000 m³ in den Parallelstollen ein; ein kleiner Ventilator ist in Km. 2.505 dieses Stollens aufgestellt und durch eine Turbine bewegt und sendet 57.600 m³ vor Ort des Stollens I, und zwei Injectoren senden 46.560 m³ vor Ort des Stollens II und 29.920 m³ in den letzten Querstollen.

Der große Ventilator macht 200 Touren in der Minute; die Luft tritt mit einem Drucke von 50 mm Wassersäule aus. Die Lufttemperatur ist 22.5° bei den Injectoren in Km. 2.470, 25.5° vor Ort I und 24.2° vor Ort II.

Das Kraftwasser hat im Maschinenhaus eine Temperatur von 10° gegenüber 17.8° bei den Injectoren in Km. 2.470 und 21° beim Austritte aus den Bohrmaschinen vor Ort I und II. Die Menge des in den Tunnel gebrachten Wassers ist 11 l per Secunde.

Die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft stellte sich im dritten Quartal, wie folgt:

Vor Ort I:

Während der Bohrung	24.9° C.	Relative Feuchtigkeit 89 0/0.
" " Schutterung	27.6° C.	
Im Maximum	32.0° C.	

Vor Ort II:

Während der Bohrung	24.8° C.	Relative Feuchtigkeit 90 0/0.
" " Schutterung	26.7° C.	
Im Maximum	29.2° C.	
Im Firststollen	25.0°.	
Bei der Wölbung	23.0°.	

Im vierten Quartale brachte man täglich 2,016.000 m³ Luft in den Parallelstollen; hievon gelangten 55.688 m³ vor Ort des Stollens I und 56.160 m³ vor Ort des Stollens II.

Um die Vollaussbrüche und die Mauerungsplätze zu ventilieren, lässt man die Thür des Querstollens in Km. 2.100 offen.

Die Lufttemperatur war 21° an den Injectoren Km. 2.890, 25° vor Ort I und 23° vor Ort II.

Das Kraftwasser hat eine mittlere Temperatur von 4° im Maschinenhaus, von 21° vor Ort I und 19° vor Ort II.

Die Temperatur der Lufthülle war zu Ende 1900:

Vor Ort des Tunnels I:

Während der Bohrung	27.3° C.
" " Schutterung	28.9° C.
Maximum	30.0° C.

Vor Ort des Tunnels II:

Während der Bohrung	26.1° C.
" " Schutterung	28.0° C.
Maximum	29.5° C.

8. Material-Transport.

Man führte zu Beginn des Jahres 1900 täglich 12 Züge von 20—26 Wagen, also im Mittel 4 per Schicht. Die Maschine schob den Zug mit leeren oder mit Mauerungsmaterialie beladenen Wagen bis Km. 0.600, dem Ende des Vollaussbruches, zurück; von da gieng der Transport mit Pferden bis Km. 1.500, dann mit der Hand bis zur Aufladestelle. Im zweiten Quartal fuhr die Locomotive bis Km. 1.200 vor, und wurde zwischen Km. 0.350 und Km. 0.550 eine Ausweiche hergestellt. Im dritten Quartal errichtete man eine Station in Km. 0.810—1.060 des Tunnels I. Vor der Einfahrt in den Tunnel stellte man zwei Züge zusammen. Der erste Zug hatte die leeren Wagen und die mit Ausmauerungsmaterialien für den Stollen II, der zweite Zug fuhr die Mauerungsmaterialien für den Stollen I und die Bohrer für den Vollaussbruch. Der erste Zug geht nach der Fahrordnung ab; in der Station angelangt, wird die Maschine abgekuppelt, holt die beladenen Schuttwagen sowie die entleerten Mauerungsmaterialwagen und stellt den Zug für die Rückfahrt zusammen. Während dieser Zeit ist der zweite Zug von außen in dieser Station eingetroffen und kreuzt hier mit dem zur Ausfahrt bereitstehenden Zug. Die Maschine vertheilt die gebrachten Wagen und geht leer wieder hinaus.

Man machte in jeder der zwei Tagesschichten vier solche Doppelzüge; in der Nachtschicht machte man bloß vier einfache Züge, weil da nicht gemauert wird.

Im letzten Quartal war die Ausweichstation bereits nach Km. 1.5—1.750 vorgelegt, und die beiden Tunnel waren durch die Querstollen Km. 2.5, 2.7 und 2.9 verbunden. Die Dampflocomotive drang bis Km. 2.4 des Tunnels I vor. Von den Arbeitern wurden bis jetzt nur jene eingefahren, die bei der maschinellen Bohrung beschäftigt sind.

9. Dynamit-Depôt.

Die Anordnung der Depôts ist ganz dieselbe wie auf der Nordseite, und war zu Ende des Jahres in den drei Nischen, welche sich zwischen Km. 2.1 und 2.3 im Querstollen befinden, Dynamit für die Maschinenbohrung und in den Nischen zwischen Km. 1.7 und 1.9 Dynamit für die Handbohrung deponiert.

Wohlfahrtseinrichtungen.

Gegenstand	Nordseite				Südseite			
	Q u a r t a l							
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
Wohnung und Verpflegung nahmen in den Kasernen Mann	80	90	90	113	25	45	63	48
Wohnungen in den Baracken waren besetzt von Familien	—	8	24	24	8	8	20	44
Verpflegung nahmen in der Restauration	45	45	40	49	8	—	—	12
Das Lebensmittelmagazin verkaufte per Monat....Lire	3000	3600	3800	4000	—	2100	4000	5000
Die Bäder wurden benützt per Tag von Mann	470	600	666	1060	—	220	250	500
Latrinen befanden sich im Parallelstollen	1	2	4	4	—	—	—	—
im Tunnel I	3	—	—	1	—	4	4	3

An der Nordseite werden seit 25. Juni 1900 die Arbeiter in Waggonen mit Extrazügen in den Tunnel befördert. Jeder Waggon fasst 32 Arbeiter. An der Südseite werden seit 2. August 1900 die vor Ort arbeitenden Mannschaften und jene der Querstollen mit Separatzügen eingeführt.

Frisches Trinkwasser von der Druckleitung ist an den Arbeitsstellen entsprechend vertheilt.

Die Arbeiten vor Ort werden jeden dritten Sonntag unterbrochen. Die übrigen Arbeiten ruhen jeden zweiten Sonntag.

Im Februar wurden die 10 Mitglieder der Arbeitercommission bestimmt. Die Arbeitszeit der Ingenieure bei der Maschinenbohrung

wurde auf sechs Stunden herabgesetzt, außerdem waren sie jede Woche einen Tag frei.

Unfälle.**Nordseite.**

	Im Tunnel		Außer Tunnel	
	Verletzungen	hievon tödtlich	Verletzungen	hievon tödtlich
I. Quartal . .	36	—	53	1
II. „ . .	82	2	35	1
III. „ . .	97	1	26	1
IV. „ . .	81	—	14	—

Südseite.

I. Quartal . .	124	—	56	1
II. „ . .	210	3	39	—
III. „ . .	207	—	31	1
IV. „ . .	166	—	41	—

Summe . 1003 6 295 5

Aussteckung der Tunnelachse.

Am 15. April und am 15. und 16. August hat die Richtigstellung der Tunnelachse von der Nordseite stattgefunden, und wurden während dieser Zeit die Arbeiten eingestellt. Am 2. und 3. Juni und 4. December geschah die gleiche Arbeit auf der Südseite.

Die astronomischen Beobachtungen auf der Südseite, welche Mitte September wieder aufgenommen wurden, sind beendet.

Der Stand der Arbeiten und die aufgewendete Arbeitskraft mit Ende 1900 sind aus den untenstehenden Tabellen zu entnehmen.

	B r i g			I s e l l e			S u m m e	
	Stand Ende December 1899	Fortschritt	Stand Ende December 1900	Stand Ende December 1899	Fortschritt	Stand Ende December 1900		
a) Arbeiten.								
1. Sohlenstollen m	2.300	1.819	4.119	1.566	1.582	3.148	7.267	
2. Parallelstollen. "	2.063	2.021	4.084	1.405	1.745	3.150	7.234	
3. Firststollen "	876	2.520	3.396	578	1.821	2.399	5.795	
4. Ausbruch. "	872	2.380	3.252	547	1.803	2.350	5.602	
5. Vollaushbruch m ³	59.380	103.445	162.825	38.901	80.625	119.526	282.351	
6. Ausmauerung des Stollens m	695	2.178	2.873	335	1.685	2.020	4.893	
7. Tunnelmauerung m ³	7.076	22.182	29.255	3.319	16.969	20.288	49.546	
	B r i g			I s e l l e				
	Sohlstollen	First- stollen	Ausbruch	Parallel- stollen	Sohlstollen	First- stollen	Ausbruch	Parallel- stollen
b) Mechanische Bohrung.								
8. Mittlerer Querschnitt m ²	5.8			5.7	5.6			5.7
9. Anzahl der Bohrmaschinen	3			2.8	3			3
10. " " Bohrtage	332.5			502.5	361			387
11. " " Angriffe	1.132			1.380	1.422			1.534
12. " " Minenlöcher	9.020			9.695	15.342			16.680
13. Gesamttiefe der Bohrlöcher m	15.517			17.122	19.107			20.769
14. Verwendetes Dynamit kg	38.603			44.942	40.276			45.294
15. Ausgebrochene Längen m	1.767			1.981	1.582			1.733
16. " Cubaturen m ³	10.160			11.130	8.867			9.945
17. Anzahl der Bohrverschärfungen	42.594			48.940	113.309			131.375
18. Zahl der eigentliche Bohrung	2259.4			3.552.8	4.524.6			5.017.8
verwendeten Ladung der Bohrlöcher und Schutterung	5.705			8.004.9	4.029.3			4.074.2
Stunden Summe	7964.1			11.557.7	8.553.9			9.092
19. Zahl der verlorenen Stunden	188.1			673.4	205.2			326.8
c) Handbohrung.								
20. Ausbruch. m ³	—	9.738	58.282	12.250	—	7.834	44.343	6.286
21. Verwendetes Dynamit kg	—	23.902	39.172	10.058	—	13.697	23.276	3.478
22. Gesamtschichtenzahl	—	51.084	172.395	49.030	—	100.888	129.926	27.788
23. Anzahl der Bohrlöcher.	—	99.831	220.292	53.004	—	84.404	197.410	33.729
24. Gesamttiefe der Bohrlöcher m	—	64.010	115.058	30.550	—	63.370	122.777	16.661

		Brig	Iselle	Bemerkung
d) Arbeiter und Zugthiere.				
25. Arbeitstage	im Tunnel	470.755	395.529	8 stündige Schicht.
	außerhalb	170.577	150.131	8-11 stündige Schicht.
	zusammen	641.332	545.660	
26. Mittlere tägliche Arbeiterzahl	im Tunnel	1.359	1.158	
	außerhalb	501	445	
	zusammen	1.860	1.603	
27. Effectives Arbeitermaximum, welches gleichzeitig im Tunnel arbeitete		635	473	
28. Mittlere tägliche Anzahl der Zugthiere		32.5	17	
e) Ventilation etc.				
29. Mittleres Volumen der täglich in den Tunnel eingebrachten Luft m^3		862.057	1,219.842	
30. Täglich eingebrachte Wassermenge		1.531	1.162	
31. Druck dieses Wassers	ursprünglich Atm.	90	85	
	vor Ort	80	75	
32. Aus dem Tunnel austretendes Wasserquantum per Secunde . . l		82	0.5	
f) Verkleidungen.				
33. Länge der Verkleidungen:				
Type 1. m		—	—	
" 2. "		2.112*)	1.685	*) Hievon 405 mit Sohlengewölbe.
" 3. "		42.5**)	—	***) Mit Sohlengewölbe.
" 4. "		—	—	
" 5. "		—	—	
" extra "		23.5***)	—	***) Uebergang vom Tunnel I zum Richtstollen.
34. Cubaturen der Verkleidungen m^3		19.771	15.353	
35. Gesamtzahl der Maurertage		18.974	14.717	
36. " " Handlanger		28.097	24.301	
g) Förderungen.				
37. Anzahl der austretenden Wagen	Ausbruch	104.922	88.922	Wagen mit 1.5 m^3 Fassungsraum.
	Arbeiter	116.770	—	" " 0.85 m^3 "
	Diverses	5.436	2.560	
	Steine	1.820	1.368	
38. Anzahl der eintretenden Wagen	Holz	23.900	13.805	
	Arbeiter	3.480	6.971	
	Diverses	5.436	2.560	
	Diverses	6.860	25.611	
39. Anzahl der Arbeitsschichten		82.193	35.628	Einschließlich Abladen des Schuttes.
h) Beleuchtung.				
40. Zahl der Grubenlampen		1.357	1.153	
41. Oelverbrauch kg		204	172	

Der Erfolg der Leistung mit Ende 1900 ergibt sich aus nachfolgender Tabelle:

	Sohlenstollen	Parallelstollen	Firststollen	Vollausbruch	Mauerung
	M e t e r				
Laut Bauprogramm war bis Ende 1900 zu leisten	6487	6487	5944	5322	4463
Mit Ende 1900 war hergestellt	7267	7234	5795	5602	4893

Bestimmung der Achsenlagen der Füllungsglieder ebener Fachwerke bei veränderlichen Gurtquerschnitten.

Im allgemeinen werden die Schwerlinien der Gurtungen und Gitterstäbe ebener Fachwerke in einem einzigen Punkt, der in die verglichene Schwerlinie der Gurte fällt, zusammengeführt. Da man bei Bestimmung der Querschnitte meist auf einfache Anarbeitung Gewicht legt, werden die Lamellen fast immer unsymmetrisch (als Kopf- oder Fußbleche) angeordnet, so dass eine staffelförmige Schwerlinie entsteht, welcher zwei Schnittpunkte S_m und S_m' mit einem im Fachwerksknoten anlaufenden Füllungsgliede (der Verticalen) entsprechen. Da alle in diesem Knoten anlaufenden Fachwerkstäbe aus Gründen constructiver Natur nicht in einen einzigen Achsenschnittpunkt zusammengeführt werden können, erzeugt die Gesamtheit dieser Stabkräfte ein Drehmoment um irgend eine zur Trägerebene senkrecht stehende Achse, welches im Knotenbleche zur Wirkung kommt, sich auf alle daselbst anlaufenden Glieder überträgt

und Zusatzspannungen in denselben erzeugt, wie sie beispielsweise durch feste Einspannungen entstehen.

Bei richtiger Wahl des Anlaufpunktes der Füllungsglieder kann das letzterwähnte Moment durch ein im entgegengesetzten Sinne drehendes, äquivalentes aufgehoben werden. Bevor eine einfache Construction zur Bestimmung dieses Punktes gezeigt wird, soll an einem concreten Falle der Einfluss auf die Beanspruchungen der einzelnen Stäbe erörtert werden. In Fig. 1 seien die geometrischen Verhältnisse und die Spannungen des Hauptträgers einer Straßenbrücken von 20.80 m Stützweite bei Vollbelastung angegeben. (Spannungen in Tonnen, Längen in Metern.)

Schwerpunktsabstände der vollen Querschnitte bei:

$$\begin{cases} o_1 \text{ und } o_2 & e_1 = e_2 = 6.75 \text{ cm,} \\ & o_3 & e_3 = 5.17 \text{ " } \\ o_4 \text{ und } o_5 & e_4 = e_5 = 3.92 \text{ " } \\ \text{mittlerer Abstand } & e_m = 5.3 \text{ " } \end{cases}$$

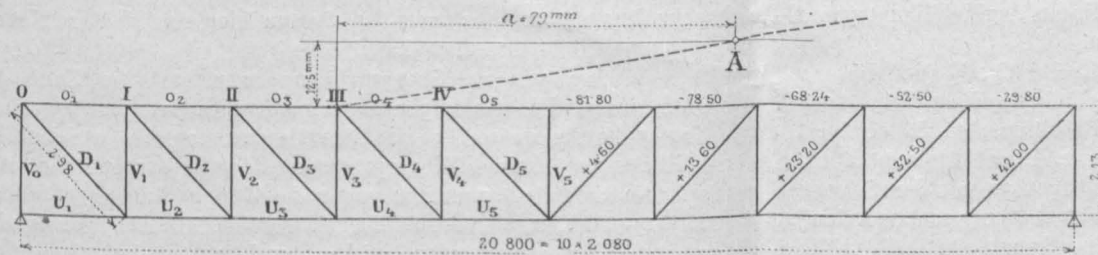


Fig. 1.

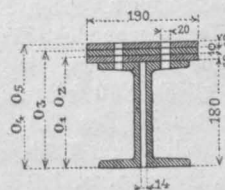


Fig. 2.

$$(e_m = \frac{\Sigma(e)}{5} = 5.3 \text{ cm}),$$

alle von der Oberkante des Γ -Eisen-Profiles ab gemessen. Die auf die entsprechenden Schwerpunkte von o_3 und o_4 bezogenen Trägheitsmomente sind $J_3 = 5346 \text{ cm}^4$ und $J_4 = 6180 \text{ cm}^4$ (Fig. 2). Das Drehmoment M_0 um den Punkt S_m (Fig. 3) ergibt sich aus der

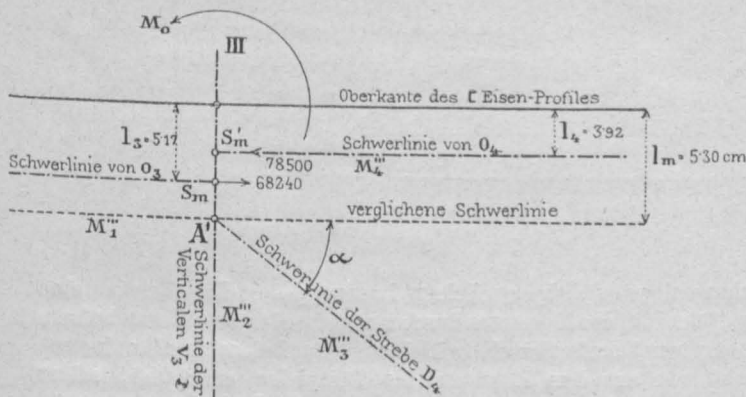


Fig. 3.

Beziehung $M_0 = o_3(e_4 - e_3) + D_4(e_m - l_4) \cos \alpha = 99.660 \text{ kg/cm}$, wobei der Einfachheit halber die Bezeichnungen o_3 und D_4 die Spannungen dieser Stäbe bedeuten. Wie man aus der Berechnung der Winkeländerung der Fachwerksdreiecke finden kann, überträgt sich das Moment nach Maßgabe der Steifigkeitsziffer $\frac{J}{l}$ (l = Länge des Stabes).

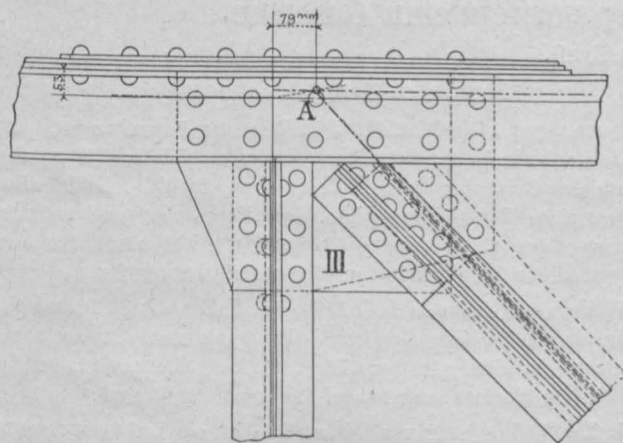


Fig. 4.

Im Knoten III (Fig. 1 u. 4) schließen eine Verticale (V_3) mit zwei in einem Kreuzquerschnitt zusammengestellten Winkelleisenprofilen $\frac{70 \times 70}{8}$ mit einem Trägheitsmomente $J_{v3} = 222.4 \text{ cm}^4$ und eine Diagonale D_4 aus zwei ebenso gestellten Winkelleisen $\frac{60 \times 60}{8}$ mit einem Trägheitsmomente $J_{D4} = 145.6 \text{ cm}^4$ an die obere Gurtung an. Die theoretische Länge der Strebe ist $l = 298 \text{ cm}$, jene der Verticalen $h = 213 \text{ cm}$. Unter Annahme

annähernd gleicher Verhältnisse an den benachbarten Knoten erhält man für die Vertheilung des oben berechneten Momentes M_0 auf die einzelnen in III verlaufenden Glieder, wenn L die Länge von o_3 und o_4 bedeutet, die Gleichungen:

$$\begin{aligned} M_1''' &= -\frac{M_0 J_3}{L} \left(\frac{J_3}{L} + \frac{J_4}{L} + \frac{J_{v3}}{h} + \frac{J_{D4}}{l} \right) = -45.000 \text{ kg/cm}, \\ M_4''' &= -\frac{M_0 J_4}{L} \left(\frac{J_3}{L} + \frac{J_4}{L} + \frac{J_{v3}}{h} + \frac{J_{D4}}{l} \right) = -52.000 \text{ „} \\ M_2''' &= -\frac{M_0 J_{v3}}{h} \left(\dots \right) = -1.830 \text{ „} \\ M_3''' &= -\frac{M_0 J_{D4}}{l} \left(\dots \right) = -830 \text{ „} \\ M_0 &= -99.660 \text{ kg/cm}. \end{aligned}$$

Dieses im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers drehende Moment biegt den im Knoten continuierlich durchlaufenden (oder auch entsprechend überlaschten) Obergurt derart, dass im III. Felde die neutrale Linie nach oben concav, im IV. Felde convex ist (Fig. 5). Die durch das Moment $M_4''' = 52.000 \text{ kg/cm}$ im Gurttheile o_4 entstehende spezifische Druckspannung der unteren Faserschichte ist

$$k_b = -\frac{M_4'''}{W_d} = -\frac{52.000}{437.8} = -118.7 \text{ kg/cm}^2.$$

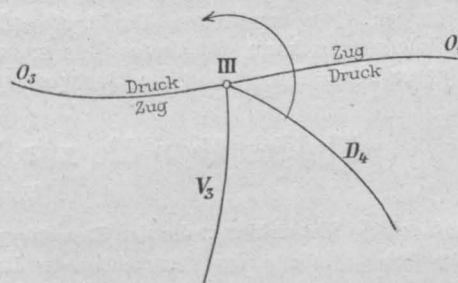


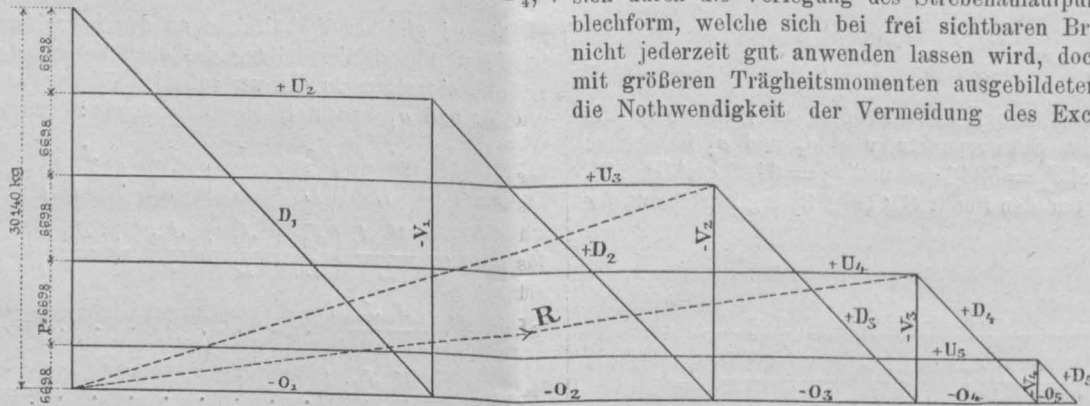
Fig. 5.

Diese Nebenspannung, zwar in der Nähe des Knotens auftretend, ist nicht belanglos und kann bei Gurtungen von geringer Höhe und verhältnismäßig starken Lamellen Γ noch bedeutend höher ausfallen; es wird dann auf die relativ vielleicht steiferen Füllungsstäbe (beispielsweise hohe Flacheisenstäbe) infolge ihres größeren Trägheitsmomentes ein noch größerer Momentenanteil entfallen, als in obigem Beispiele sich ergibt, so dass bei einem durch Zug schon ausgenützten Diagonalstab eine ziemlich erhebliche Ueberschreitung der zulässigen Spannungsgrenze eintritt.

Bei den Druckstäben liegt die Sache meist insoferne günstiger, als die Knickungsbeanspruchung in der Stabmitte auftritt, also der gegen den Knoten nur auf reinen Druck beanspruchte Stab hier nicht vollständig ausgenützt ist und daher eine Nebenspannung verträgt; aber auch bei Druckstreben und Gurten können ungünstigere Fälle vorkommen, wenn z. B. bei dem den Stab begrenzenden anderen Knoten ein Ausweichen aus der Tragwandebene möglich ist. Es soll nun gezeigt werden, wie man auf sehr einfache Weise den der Vollbelastung entsprechenden Streben-Anlaufpunkt finden kann. In den meisten Fällen zeichnet

man für diesen Belastungsfall zur Ermittlung der Hauptspannungen einen Cremona'schen Kräfteplan.

Denkt man sich (Fig. 6) die Kräfte O_3 , V_3 (und die eventuell wirkende Knotenlast, die in diesem Falle, weil die Fahrbahn unten liegt, gleich Null ist) zu einer Resultierenden R vereinigt und im Knoten III des Trägerbildes (Fig. 1 und 4) vom Punkte S_m eine Parallele zu R bis zum Schnittpunkte mit der Schwerachse von o_4 gezogen, so ist dieser Punkt A der gesuchte Anlaufpunkt der Strebe D_4 . Den Beweis hiefür erkennt man bei Anblick des Kräfteplanes. Da nämlich die Kräfte V_3 und O_3 die Resultierende R bilden, so ist wieder o_4 die Resultierende von R und D_4 ,



5. Die Gase können beliebig und bequem geleitet und vertheilt werden.

6. Für Zwecke der Kräfteerzeugung können die Gase statt unter dem Dampfkessel mit besserer Ausnützung direct im Motor verbrannt werden.

Ob nun die Verbrennung eine unvollkommene (d. h. eine Vergasung) oder eine vollkommene (d. h. eine Verbrennung im engeren Sinne) ist, hängt ab:

1. Von der Art und Körnung des Brennmaterials.

2. Von der Temperatur in der Feuerungsschichte. Bei etwa 400° beginnt die Oxydation von C mit CO₂-Bildung, und steigt die Schnelligkeit dieser Bildung rasch, so dass sich zwischen 500 bis 700° fast nur CO₂ bildet und die Abgase 20% CO₂ enthalten können, ohne CO zu zeigen. Mit steigender Temperatur nimmt dann aber die CO₂-Bildung ab, dagegen die CO-Bildung zu, und erscheint von etwa 1000° an nur noch CO. Bei den gewöhnlichen Feuerungen ist die Temperatur in der Kohlschichte größtentheils über 1000° (zwischen 1500° und 2000°), so dass sich bei den gewöhnlichen Feuerungen zunächst nur CO bildet; dieses verbrennt dann mit dem überschüssigen, die Kohlschichte rasch und unberührt durchstreifenden O der Verbrennungsluft oberhalb der Kohlschicht zu CO₂.

3. Von der Schichthöhe und der Geschwindigkeit der Verbrennungsluft. Da bei der Bildung von CO₂ doppelt soviel O mit C in Berührung kommen muss als bei der Bildung von CO, so muss zur CO₂-Bildung die Luft länger mit C in Berührung bleiben als zur CO-Bildung. Von dem Verhältnis der Schichthöhe zur Luftgeschwindigkeit ist also die Bildung von CO und CO₂ bedingt, und hat man durch Regelung dieses Verhältnisses die Regelung des Verhältnisses von CO zu CO₂ in der Hand.

Aus dem Gesagten folgt, dass zur Bildung von CO, also zur Vergasung, nöthig ist:

1. Eine Temperatur über 1000°.

2. Ein richtiges Verhältnis zwischen Schichthöhe und Luftgeschwindigkeit.

Die Ofen nun, die auf diese Weise CO erzeugen, heißen bekanntlich Generatoren, und das so erzeugte Gas heißt Generatorgas. Die Zusammensetzung dieses Gases ist etwa folgende:

23 bis 27% CO,
2 „ 7% CO₂,
50 „ 65% N,
2 „ 6% H

und geringe Mengen anderer Beimengungen.

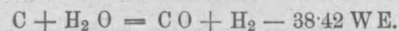
Der wichtigste und vorzüglichste Generator ist bekanntlich der Hochofen.

Da nun aber bei der CO-Bildung im Generator 69.5% vom Heizwert des Kohlenstoffes als Heizwert des Generatorgases erhalten werden, der Rest mit 30.5% aber frei wird und als Eigenwärme oder höhere Temperatur des Generatorgases sowie durch Strahlung und Leitung verloren geht, wenn man es nicht sofort zu CO₂ verbrennen kann, sondern erst in Gasbehältern sammeln und, falls man es zum Motorenbetrieb verwenden will, abkühlen muss, so ist es beim Generatorbetrieb sehr wichtig, dass das Generatorgas sofort verwendet und die Eigenwärme des Gases in entsprechender Weise ausgenützt wird. Das Generatorgas zu Kraftzwecken zu benutzen, ist aber im allgemeinen nur da vorthellhaft, wo das Generatorgas nicht besonders erzeugt werden muss, sondern als Nebenproduct anderer Processe gewonnen wird, wie z. B. beim Hochofenbetriebe. In diesem Falle allerdings ist das Generatorgas (das Hochofengas) eine hochwichtige und sehr wertvolle, billige Betriebskraft, deren Bedeutung von Tag zu Tag wächst, und die heute schon auf einer großen Anzahl von Hochofenwerken zum Betriebe von Gebläsen und elektrischen Maschinen die ausgedehnteste Verwendung findet, wobei die mit den Hochofengasen betriebenen Motoren eine Größe von 600, 750, 1000 und mehr Pferdestärken haben und in vorthellhaftester und vollkommen zuverlässiger Weise arbeiten; Hochofengasmaschinen von 3000 PS dürfte die nächste Zukunft bringen.

Wir sahen also, dass der Generatorbetrieb nur da am Platze ist, wo die freiwerdende Wärme sofort anderweitig vorthellhaft verwendet werden kann. Da dies nun aber vielfach nicht möglich ist, die stufenweise Verbrennung aber, wie vorhin dargelegt, wesentliche Vortheile

bietet, so lag der Gedanke nahe, die freiwerdende Wärme dadurch nutzbar zu machen, dass man den Generatorprocess mit einem anderen Prozesse verbindet, der Wärme verbraucht unter Bildung brennbarer Gase. Auf diese Weise würde also die Eigenwärme in Heizwert umgesetzt. Ein solcher Process ist nun aber die Reduction des Wassers durch C, der sogenannte Wassergasprocess.

Die Formel ist:



Das entstehende Gas heißt Wassergas und hat ungefähr folgende Zusammensetzung:

40% CO,
3 bis 7% CO₂,
50% H,
3 bis 6% N

und kleinere Mengen anderer Beimengungen.

Das Verfahren bei diesem Wassergasprocess besteht nun darin, dass man bei einem mit trockenem Unterwind betriebenen Generator das Gebläse in dem Augenblicke abstellt, wo die Brennstoffschichte gut glühend ist, und dann einen Dampfstrahl einbläst. Sobald die Wassergasbereitung beendet ist, muss der Generatorinhalt wieder aufs neue glühend geblasen werden und so fort. Der Betrieb für die Wassergasherstellung verlangt also ein abwechselndes Arbeiten, bestehend:

1. Im Glühendblasen des Generatorinhaltes.

2. Im Erzeugen von Wassergas durch Einblasen von Wasserdampf unter gleichzeitiger Wiederabkühlung des Generatorinhaltes. Die Dauer des Blasens und die des Gasmachens sind je nach dem Generatorsystem verschieden; unmittelbar dauert das Blasen 4—10 Minuten und das Gasmachen 7—4 Minuten. Dass die Temperatur stets über 1000° gehalten werden muss, braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden, da ja nur bei Temperaturen über 1000° CO sich bildet.

Bei diesem Wassergasverfahren bekommt man also abwechselnd Generatorgas und Wassergas, und zwar aus 1 kg Coaks (von 7000 WE Heizwert) 3.13 m³ Generatorgas mit 950 WE/m³ Heizwert und 1.13 m³ Wassergas von 2654 WE/m³. Es sind demnach von den 7000 WE des Brennstoffes im Generatorgas 2970 WE = 42% und im Wassergas 3000 WE = 43% enthalten. Die Verbrennungstemperatur des Generatorgases ist etwa 15000, die des Wassergases etwa 2400°.

Einen etwas anderen Weg der Wassergaserzeugung schlägt der Schwede Dellwik ein, indem er nicht auf CO arbeitet, sondern den Brennstoff zu CO₂ verbrennen lässt und dann den Wasserdampf einleitet. Sein Ofen ist eigentlich kein Generator, erzeugt also nicht CO, sondern ist als gewöhnlicher Ofen aufzufassen, in dem der Brennstoff möglichst vollkommen verbrannt wird. Das erzeugte Gas ist das Dellwik - Wassergas und seine Zusammensetzung ungefähr folgende:

10 bis 18% CO₂,
1 „ 20% CO,
50 „ 52% H,

sodann noch O, N und andere Beimengungen; das Gas hat rund 2500 WE. Die Zeitdauer des Warmblasens ist etwa 1 3/4 Minuten, die des Gasmachens 7 bis 12 Minuten. Dass die Zeitdauer des Gasmachens länger ist als beim vorhin besprochenen Wassergasverfahren, hat seinen Grund darin, dass beim Dellwik - Verfahren im Ofen eine größere Wärmemenge aufgespeichert ist als beim gewöhnlichen Wassergasverfahren, weil bei der Verbrennung von C zu CO₂ 8088 WE frei werden, bei der Verbrennung zu CO dagegen nur 2464 WE. Da das Dellwik - Verfahren zwar weniger Kohle gebraucht, aber auch kein Generatorgas liefert, so stehen hinsichtlich der Wärmeausnützung beide Verfahren ziemlich gleich. Da jedoch das Wassergas einen Heizwert von 2500 WE und eine Verbrennungstemperatur von etwa 2400° hat, so ist es da vorzuziehen, wo diese Eigenschaften von Wert sind, also bei Schmelz- und Schweißprocessen etc.

Das wichtigste Verfahren aber, durch Einblasen von Wasserdampf die beim Generatorbetrieb freiwerdende Wärme durch Umsetzung in Heizwert nutzbar zu machen, ist das Kraftgasverfahren. Bei diesem Verfahren wird der der Feuerung zuströmenden Gebläseluft eine bestimmte Menge Wasser in Dampf- oder Staubform zugesetzt (z. B. durch Benützung eines Dampfstrahl-Unterwindgebläses). Das erzeugte Gas heißt Kraftgas (Dowsongas, Mischgas, Halbwassergas) und ist ein Generatorgas; seine Zusammensetzung ist etwa folgende:

23 bis 27% CO,
6 " 7% CO₂,
17 " 18% H,
47 " 52% N

und geringe Mengen anderer Beimengungen. Sein Heizwert ist etwa 1300 WE/m³. Ein sehr wichtiger Vortheil des Kraftgasverfahrens ist der, dass der Betrieb kein abwechselnder, sondern ein ununterbrochener ist. Dabei ist es ein Leichtes, die heißabziehenden Gase zum Vorwärmen der Feuerungsluft zu benutzen und so die Eigenwärme des Mischgases größtentheils nutzbar zu machen; ebenso ist die Bedienung eine sehr einfache.

Vergleicht man die im Vorstehenden besprochenen Gasarten hinsichtlich der Wärmeausnützung mit einander, indem man für alle dieselben Voraussetzungen annimmt, nämlich dass nur reiner C vergast wird, dass die abziehenden Gase die gleiche Temperatur von 500° haben, dass die Ausstrahlung 5% der freiwerdenden Wärme beträgt, und dass die Vorgänge quantitativ verlaufen (also nur CO oder nur CO₂ gebildet wird), so hat man in Procenten vom Heizwerte des Kohlenstoffes bei:

	Unterer Heizwert des Wassergases	Heizwert des Generatorgases	Unterer Heizwert des Mischgases (Wassergas und Generatorgas)	Eigenwärme des Wassergases	Eigenwärme des Generatorgases, bzw. der Abgase	Verluste (Dampf- kessel, Leitung und Strahlung)
Generatorgas		69.5			29.0	1.5
Wassergas nach dem alten Verfahren	41.6	43.0		2.4	6.6	2.6
Dellwik-Wassergas . . .	78.1			4.5	5.6	4.6
Kraftgas (Dowsongas)			84.6	9.0		2.6

Die für Kraftzwecke nutzbare Wärme beträgt also bei:

Generatorgas 69.5 WE,
Wassergas nach dem alten Verfahren 84.6 WE,
Dellwik-Wassergas 78.1 WE,
Kraftgas (Dowsongas) 84.6 WE.

Hienach haben also für Kraftzwecke die Vergasung nach dem alten Wassergasverfahren und die nach dem Kraftgasverfahren die höchste Ausnützung. Ferner kann man, wie vorhin angegeben, die Ausnützung beim Dowsongas durch Benützung der abziehenden Gase zum Vorwärmen der Feuerungsluft noch steigern und dieselbe bis auf etwa 93% bringen.

Neben den vier im Vorstehenden besprochenen Generatorgasen kommen dann noch zwei weitere Gasarten in Betracht, nämlich das gewöhnliche Steinkohlen-Leuchtgas und das Coaksofengas.

Das Steinkohlen-Leuchtgas ist bekanntlich das Product der trockenen Destillation von bituminöser Steinkohle in eisernen Retorten über directem Feuer. Die Zusammensetzung ist eine sehr verschiedene, z. B.

46 bis 48% H,
6 " 8% CO,
1 " 1.5% CO₂,
33 " 38% CH₄

und einige Procente schwerer Kohlenwasserstoffe. Den Rückstand bildet Coaks, d. h. reiner Kohlenstoff. Der Heizwert des Steinkohlen-Leuchtgases ist 5000 WE/m³.

Eine der wichtigsten Gasarten scheint aber das Coaksofengas werden zu wollen. Dasselbe entsteht bei der nicht in Retorten, sondern in Oefen unter unmittelbarer Berührung mit dem Brennstoffe ausgeführten Destillation von Kohle, also bei dem sogenannten Coakereibetriebe. Die Zusammensetzung der Coaksofengase ist ebenfalls sehr verschieden, z. B.

7% CO,
22% H,
5% CH,
19% CH₄,
44% N.

Es ist im wesentlichen ein mit Luft verdünntes, zum Theil verbranntes Leuchtgas von 3000 bis 4000 WE Heizwert. Bislang wurde es, als Nebenproduct der Coakereien, zum Heizen der Coaksöfen und Dampfkessel benützt. Bei dem stetig steigenden Bedarf an Coaks aber gewinnt auch das Coaksofengas sehr an Bedeutung, und hat man durch Verbesserung der Coaksöfen schon ein Gas erzeugt, das an Heizwert fast dem Leuchtgas gleich kommt. Da man ferner darauf hin arbeitet, durch Verallgemeinerung der Glühlichtbeleuchtung die eigentliche Leuchtkraft des Steinkohlengases entbehrlich zu machen, indem bei dieser Beleuchtungsart nur noch der Heizwert oder vielmehr die Flammentemperatur des Gases in Betracht kommt, so kann das Coaksofengas auch zur Beleuchtung dienen, und das kostspielige Verfahren zur Erzeugung von Leuchtgas in Retorten wird der billigen Erzeugung von Coaksofengas in Coaksöfen den Platz räumen.

Eine wie große Bedeutung den Coaksofengasen, besonders für große Verhältnisse und Kraftcentralen der größten Art, innewohnt, mag die Thatsache beweisen, dass man in Everet bei Boston eine Anlage von 400 Otto-Oefen errichtet hat, denen 800 weitere folgen sollen. Mit diesen 1200 Oefen können jährlich 3 Millionen t Kohle entgast werden, also soviel, als alle Gasanstalten Deutschlands zusammen verarbeiten. Das Gas wird in 2 Fractionen aufgefangen, von denen die erste (innerhalb der ersten 10 Stunden gebildete) reich ist und bei einer Leuchtkraft von 21 Kerzen einen Heizwert von 5300 WE hat und als Leuchtgas verwendet wird, während die zweite, ärmere Fraction zum Heizen der Coaksöfen dient. Die Coaks werden zur Heizung von Locomotiven verwendet. Allerdings ist eine derartige Fraction der Gase nur bei den gasreichen amerikanischen Kohlen, die 63% Coaks und 37% Gas haben, möglich; bei unseren deutschen Coakskohlen von 70 bis 80% Coaks und 20 bis 30% Gas wird man praktischer in der Weise vercoaken, dass man das ganze Gas abgibt und mit dem schlechteren Theile der Coaks heizt. Der hochwichtige Vortheil dieses Verfahrens gegenüber dem sonst so vortheilhaften Dowsongasverfahren liegt aber in der Gewinnung wertvoller Nebenproducte: Theer, Benzol, Cyan, Ammoniak. Allerdings ist nur bei Anwendung im großen Maßstabe ein so complicierter Betrieb vortheilhaft durchführbar, dann aber auch jedem anderen Verfahren überlegen.

Es erübrigt nun, noch auf einige Punkte näher einzugehen.

Zunächst sei hinsichtlich der verwendeten Kohle bemerkt, dass zur Herstellung von Generatorgas, Kraftgas und Wassergas die bitumenlosen, kohlenstoffreichen Brennstoffe, also besonders Coaks und Anthracit, vorgezogen werden. Alle theergebenden Brennstoffe, also alle fetten und halbfetten Steinkohlen, Brennkohlen und Torf, sind nicht ohne weiteres verwendbar; doch ist man schon lange Zeit bemüht, auch Oefen und Verfahren für Verwendung dieser Brennstoffe zu finden. Für Leuchtgas verwendet man dagegen besonders bitumenreiche Kohle, weil die bituminösen Bestandtheile die wichtigsten, nämlich die lichtgebenden Bestandtheile des Leuchtgases sind. Dieser Mangel an bituminösen Bestandtheilen macht dann auch das Generatorgas, Wassergas und Kraftgas schwach an Leuchtkraft. Um das schwachleuchtende Wassergas leuchtkräftig und zu städtischen Beleuchtungszwecken verwendbar zu machen, wird es bekanntlich „carburirt“, d. h. es werden ihm gewisse Stoffe (Paraffinöl, Solaröl, Benzol) in vergastem Zustande zugesetzt. Derartiges „carburirtes“ Wassergas wird z. B. in Nordamerika, wo Anthracit zur Wassergaserzeugung und Paraffin als Petroleumrückstand billig und bequem zu haben sind, mehr gebraucht als Steinkohlenleuchtgas. Seine Leuchtkraft ist sogar eine höhere als bei uns, nämlich 28 HK gegenüber den bei uns üblichen 16 HK des Leuchtgases im Schnittbrenner bei 150 l stündlichem Verbrauch. Sein specifisches Gewicht ist 0.58 bis 0.6 und der Heizwert rund 6000 WE/m³. In England benützt man zum Carburieren hauptsächlich sogenanntes Solaröl russischer Herkunft. Bei uns carburirt man nur da, wo die vorhandenen Leuchtgasanstalten den Anforderungen nicht genügen und man schnell und einfach Hilfe schaffen will. Ausschließlich carburirtes Wassergas zu verwenden, würde bei uns zu theuer sein. Dagegen ist mehrfach ein aus Leuchtgas und schwachbenzolcarburirtem Wassergas hergestelltes Mischgas in Gebrauch, z. B. in Königsberg.

Hinsichtlich der Zusammensetzung finden wir, dass das Wassergas einen sehr hohen CO-Gehalt hat, Generator- und Kraftgas nur etwa die Hälfte; bei Leuchtgas und Coaksofengas tritt er dagegen bedeutend zurück. Da nun CO sehr giftig, dabei aber vollkommen geruchlos ist, so

ist Wassergas von hoher Giftigkeit und sehr gefährlich und verlangt besondere Vorsichtsmaßregeln, hauptsächlich wenn es zu Leuchtzwecken verwendet und durch Rohrleitungen in Wohnungen vertheilt wird. Man muss daher für diesen Fall dem Wassergas stark riechende Substanzen zusetzen (Carbylamin, Acrolein, Thiaceon etc.), was bei dem noch dazu weniger giftigen Leuchtgas wegen des starken Geruches desselben nicht nöthig ist. In Fabriken und bei sorgfältiger Anlage kann man allerdings hievon absehen. Bei Generatorgas und Kraftgas ist eine directe Gefahr und daher eine besondere Vorsichtsmaßregel nicht nöthig, da die Verwendung dieser Gase nur auf Fabriken beschränkt ist. Außerdem macht sich jede Undichtigkeit sofort durch Geruch bemerkbar.

Hinsichtlich der Explosionsgefahr ist Leuchtgas am gefährlichsten, indem es schon bei einem Gemisch von 9 (sogar schon 6) Theilen in 100 Theilen Luft explodiert; bei Wassergas explodiert ein Gemisch von 15 (oder 12) Theilen in 100 Theilen Luft; bei Generator- und Kraftgas ist die Gefahr noch geringer.

Betreffs der bei der Verbrennung entwickelten Hitze steht Wassergas mit etwa 2400 bis 2800° C. oben, dann folgen Leuchtgas und Coaksofengas mit 2300 bis 2400°, während Generatorgas und Kraftgas nur 1500 bis 2000° haben. Vorgewärmte Luft und Verbrennung unter Druck steigert natürlich die Hitzeentwicklung. Infolge der großen Hitze bei seiner Verbrennung eignet sich dann auch das Wassergas vorzüglich zur Glühlichtbeleuchtung, bei der es hauptsächlich auf die Flammentemperatur ankommt; allerdings sind dabei noch einige Schwierigkeiten zu überwinden.

Hinsichtlich des Heizwerthes nehmen das Leuchtgas und das Coaksofengas mit 4800 bis 5200 WE/m³ die letzte Stelle ein; dann folgt Wassergas mit 2350 bis 2600 WE/m³, Kraftgas mit 1200 bis 1400 WE/m³ und endlich Generatorgas mit 850 bis 1000 WE/m³. Um also eine gleiche Heiz- und Kraftwirkung wie beim Leuchtgas zu bekommen, wird von den wärmeärmeren Gasen im angegebenen Verhältnis mehr gebraucht als beim Leuchtgas.

Das spezifische Gewicht des Leuchtgases ist durchschnittlich 0.4, das des Wassergases 0.51, das des Kraftgases 0.85 und das des Generatorgases 1.0. Die wärmeärmeren Gase haben demnach zur Förderung gleicher Gasmengen bei gleichem Drucke größere Leitungsquerschnitte nöthig. Will man aber die gleiche Wärmemenge mit ihnen erreichen, so müssen die Leitungen noch weiter sein, weil die wärmeärmeren Gase ja auch eine größere Gasmenge verlangen.

Was endlich die Gestehungskosten bei den einzelnen Gasarten betrifft, so lassen sich darüber allgemein gültige Angaben nicht machen, weil die Kosten von den verschiedensten Umständen beeinflusst werden; es lassen sich daher auch keine allgemeinen Angaben darüber machen, was bei den einzelnen Gasarten z. B. 1 PS/St. oder was 1000 WE kosten. So viel aber ist jedenfalls zweifellos, dass für Kraftzwecke, abgesehen von dem als Nebenproduct fast kostenlos zur Verfügung stehenden Hochofengase, das Kraftgas vorläufig die vortheilhafteste Ausnützung des Brennstoffes bietet, und dass für die Zukunft das Coaksofengas, wenigstens für Betriebe großen Umfanges, das wichtigste Gas für Kräftezeugung zu werden berufen scheint.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat nachbenannten Herren die Annahme und das Tragen der denselben verliehenen fremden Orden gestattet, und zwar dem Professor an der Staats-Gewerbeschule in Wien, Commerzialrath Josef Wilhelm Mayer, für das Ritterkreuz des päpstlichen St. Gregor-Ordens, dem General-Repräsentanten und Director der Actien-Gesellschaft Siemens & Halske in Wien, Baurath Dr. Richard Fellingner, für den k. persischen Löwen- und Sonnen-Orden III. Classe, dem Architekten und Vorstand der Genossenschaft der bildenden Künstler in Wien, Baurath Andreas Streit, für den königl. preussischen Kronen-Orden III. Classe und dem Ingenieur und Vice-Director der Actien-Gesellschaft Siemens & Halske in Wien, Moriz Fröschl, für den k. persischen Löwen- und Sonnen-Orden IV. Classe.

Der Deutsche Kaiser hat dem Central-Inspector der österr. Nordwestbahn in Wien, Herrn Regierungsrath Robert Landauer, den Rothen Adler-Orden III. Classe verliehen.

Der Präsident der französischen Republik hat in Anerkennung ihrer Verdienste um das Zustandekommen der österr. Abtheilung der Pariser Weltausstellung 1900 den Orden der Ehrenlegion nachbenannten Herren verliehen: Das Commandeurkreuz dem Sectionschef im Eisenbahnministerium Maximilian Ritter v. Pichler, das Officierskreuz dem Chef-Architekten des General-Commissariats, Baurath Ludwig Baumann, dem Ingenieur und Mitglied des Herrenhauses Ferdinand Ritter v. Mannlicher, dem Ober-Baurath, Professor an der Akademie der bildenden Künste Otto Wagner, dem Ober-Baurath im Ministerium des Innern Alfred Ritter Weber v. Ebenhof und das Ritterkreuz dem Director und General-Repräsentanten der Firma Siemens & Halske, Baurath Dr. Richard Fellingner.

Preisauusschreiben.

Für die Unterkünfte der Mannschaft strebt das k. und k. gemeinsame Reichs-Kriegsministerium die Systemisirung einer Ofenconstruction an, welche mit dem verfügbaren Heizmaterial die vom hygienischen Standpunkte erforderliche Zimmertemperatur in einer einfachen und sicheren Weise gewährleistet. Die bezüglichlichen Concurrenzbedingungen können vom k. und k. gemeinsamen Reichs-Kriegsministerium, Abth. 8 H. B., Seitzergasse 4, 2. Stock, kostenlos bezogen werden. Für das angenommene Ofensystem ist ein Preis von K 3000 (dreitausend) zugesichert.

Die Districtsgemeinde München 1/1 beabsichtigt den Bau eines Districts-Krankenhauses mit einem Bettenbelag von 100 Stück. Zur

Vertheilung gelangen zwei Preise, und zwar 1. Preis Mk. 600 und 2. Preis Mk. 400. Die nöthigen Preisunterlagen sind vom kgl. Bezirksamt München 1 zu beziehen. Die Entwürfe nebst Erläuterungsbericht und Kostenvoranschlag sind bis längstens 15. October 1. J. beim genannten Bezirksamt einzureichen. Das Preisrichteramt haben die Herren kgl. Baurath Adelung, Vorstand des kgl. Landbauamtes München, der Bezirkstechniker Ginhart, der kgl. Medicinalrath Dr. Zaubzer, der Krankenhausarzt Dr. Donop in Pasing und der praktische Arzt Dr. Krebs in Planegg übernommen.

Offene Stellen.

155. Für den Betrieb der Gas- und Wasserwerke der Stadt Köln wird die Stelle eines Chemikers besetzt. Derselbe hat sämtliche vorkommenden chemischen und bakteriologischen Arbeiten auszuführen. Die Anstellung erfolgt mittels Dienstvertrages mit einem Anfangsgehalte von Mk. 3000, steigend alle drei Jahre um Mk. 300 bis zum Höchstgehalte von Mk. 4800, mit gegenseitiger dreimonatlicher Kündigung, mit Ruhegehaltsberechtigung und Anspruch auf Witwen- und Waisenversorgung. Der Anstellung geht eine einjährige Probezeit mit gleicher Kündigungsfrist voraus. Privatpraxis ist nicht gestattet. Bewerber mit abgeschlossener Hochschulbildung, welche den Nachweis führen, dass sie mit allen in genannten Betrieben vorkommenden Untersuchungen und Controllen vertraut sind, wollen ihre Gesuche nebst Lebenslauf und Zeugnissen bei der Direction der Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerke in Köln baldigst überreichen.

156. An der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen kommt mit Beginn des Schuljahres 1901/1902 eine Lehrstelle für die mechanisch-technischen Fächer zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Anfangsgehalt von K 2800, nebst einer Activitätszulage von K 600 verbunden. Nach je fünf Jahren wächst der Gehalt um eine in die Pension einrechenbare Zulage, wovon die zwei ersten je K 400, die drei letzten je K 600 betragen, und kann überdies nach fünfzehnjähriger zufriedenstellender Dienstzeit die Beförderung in die VIII. Rangklasse erfolgen, womit eine weitere Erhöhung des Gehaltes um K 800 sowie der Activitätszulage um K 120 verbunden ist. Bewerber, die eine bedeutende Praxis als Maschinenbauer oder Elektrotechniker nachweisen können, kann die in der Praxis zugebrachte Dienstzeit bis zu fünf Jahren für die Pension in Anrechnung gebracht werden. Bewerber um diese Stelle, welche die Fachschule für Maschinenbau an einer technischen Hochschule absolviert haben, wollen ihre mit den Studien- und Verwendungszeugnissen sowie mit einer kurzen Lebensbeschreibung belegten Gesuche bis zum 10. September 1. J. an die Direction der obgenannten Anstalt einsenden.

157. Bei der städtischen Gemeindeverwaltung in Ludwigshafen a. Rhein ist die Stelle eines Stadtbaurathes zu besetzen, welchem die Oberleitung des Stadtbauamtes, bei dem sämtliche technische Arbeiten der Baupolizei des Hoch- und Tiefbauamtes erledigt werden, zusteht. Bewerber, welche volle Hochschulbildung und längere praktische

Verwendung in vorgenannten Fächern besitzen oder an der Spitze der Bauverwaltung einer größeren Stadt gestanden sind, erhalten den Vorrang und wollen ihre Gesuche unter Angabe des Lebenslaufes und Befähigungsnachweises sowie der Gehaltsansprüche bis längstens 15. September 1. J. beim Bürgermeisteramte überreichen.

158. Mit Beginn des Studienjahres 1901/1902 kommt die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Geodäsie an der k. k. technischen Hochschule in Graz zur Besetzung. Die Ernennung erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei Jahre, sodann auf ein 5. und 6. Jahr verlängert werden. Mit dieser Stellung ist eine Jahresremuneration von K 1400 verbunden, welche nach Ablauf des 2. und 4. Dienstjahres um je K 200 erhöht wird. Bewerber um diese Stelle wollen ihre mit den Nachweisen über die abgelegte Staatsprüfung, Alter und Landesangehörigkeit belegten Gesuche bis zum 21. September 1. J. beim Rectorate der k. k. technischen Hochschule in Graz einreichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Zur Herstellung der in der Bahnstation Temesvár aufzuführenden Gebäude und Bauarbeiten, als eine ringförmige Locomotivremise mit zweiundzwanzig Ständern, Locomotivdrehscheiben-Fundierung, zwei Reinigungsgruben, eine Krahngrube und Canalisierungsarbeiten, schreibt die Direction der kgl. ung. Staatsbahnen eine Offertverhandlung aus. Die Pläne, Kostenvoranschläge, Einheitsverzeichnisse, der Vertragsentwurf, das Offertformulare sowie die näheren Bedingungen können bei der Bausection der kgl. ung. Staatsbahnen in Budapest (Terez-kört 56, III. Stock, Thür 13) und in der Bahnerhaltungssection der Betriebsleitung in Szeged eingesehen werden. Offerte sind bis 7. September 1. J., Vormittags 12 Uhr, im Bau- und Bahnerhaltungs-Departement der kgl. Staatsbahnen einzureichen. Das Vadium von K 4500 ist bis 6. September 1. J. bei der Hauptcasse der kgl. ung. Staatsbahnen zu erlegen.

2. Beim Magistrate in Budapest findet wegen Vergebung der Bauarbeiten für eine zu erbauende Elementarschule und Kinderbewahranstalt, u. zw. der Erd- und Maurerarbeiten im Kostenbetrage von K 207.611-26, für Eisenarbeiten K 26.997-06, für Steinmetzarbeiten K 21.289-88, für Zimmermannsarbeiten K 35.592-87 und für Ziegeldeckerarbeiten K 5940-24 am 10. September 1. J. eine Offertverhandlung statt, und sind die Offerte bei der hauptstädtischen Unterrichtssection in Budapest, Centralstadthaus, II. Stock, Thür 48, zu überreichen, von welcher auch die bezüglichen Bedingungen zu beziehen sind.

3. Die Lieferung und Aufstellung der maschinellen Einrichtung zur Verwertung des Wassers des in der Bahnstation Kiskun-Halas hergestellten artesischen Brunnens sowie die theilweise Reconstruction der maschinellen Einrichtung der bestehenden Wasserstation wird im Offertwege sichergestellt. Offerte sind bis 14. September 1. J., 12 Uhr Mittags, beim Secretariate der Betriebsleitung in Budapest (Külső Kerepesi utca 13) zu überreichen. Vadium K 700. Pläne, Vertragsbedingungen sowie Kostenvoranschlags-Formularen sind in der Zuförderungssection der Betriebsleitung erhältlich.

4. Behufs Umlegung der Kärntner Reichsstraße bei Morska zwischen Km. 77 667 und 78 248 im politischen Bezirke Görz findet am 15. September 1. J. um 11 Uhr Vormittags bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Tolmein eine öffentliche Verhandlung mittels schriftlicher Offerte in Herabminderung des bezüglichen Fiscalpreises von K 13.539-75 statt. Offerte sind mit dem Vadium von K 700 spätestens am Tage vor der Verhandlung bei der obbesagten k. k. Bezirkshauptmannschaft einzureichen, bei welcher auch das technische Operat und die Baubedingnisse eingesehen werden können.

5. Betreffend die Errichtung eines Schlachthauses in Huesca (Spanien) findet am 20. September 1. J. eine Offertverhandlung statt. Kostenvoranschlag Pesetas 268.958-60. Die Caution beträgt 50/o. Offerte sind an das Exmo Ayuntamiento Constitucional de Huesca zu richten, bei welcher sowie in der Direccion General de Administracion Local in Madrid auch die Pläne zur Einsicht aufliegen. Ein die näheren Details dieser Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gazeta de Madrid“ liegt im Vereins-Secretariate auf.

6. Die Erbauung von zwei Widerlagern und zwei Flusspfeilern (letzte und ein Widerlager mit pneumatischer Fundierung) für eine massive Brücke über die Salzach zwischen Oberndorf und Laufen wird von der k. k. österr. und der königl. bayerischen Staatsregierung gemeinsam im Wege einer Offertverhandlung vergeben. Die Offerte für diese Bauarbeiten sind längstens bis 30. September 1. J., abends 6 Uhr, bei der k. k. Landesregierung in Salzburg zu überreichen, bei welcher am 1. October, vormittags 9 Uhr, die Eröffnung der Offerte vor einer gemeinschaftlichen Commission von Abgeordneten der k. k. österreichischen und königl. bayerischen Regierung stattfindet. Die Bedingnishefte, Pläne sowie die Detailberechnung der

Ausmaße nebst Beschreibung der verschiedenen Arbeitsgattungen und der Offertformulare liegen im Baudepartement der k. k. Landesregierung in Salzburg und beim königl. bayerischen Straßen- und Flussbauamte in Braunstein zur Einsicht auf und werden auf Verlangen auch zugesendet. Als Vadium für den österreichischen Bauantheil ist für die Aufrechterhaltung des Angebotes der Betrag von K 7000 beim k. k. Hauptsteueramte in Salzburg zu erlegen. Näheres im Anzeigenblatt.

7. Für die Erweiterung des Elektricitätswerkes in Stockholm sollen 2 Stück Dreiphasen-Generatoren von je 1700 Kilovolt-ampère, 4 Stück Motor-Generatoren à 500 Kilowatt, 4 Stück Motor-Generatoren à 250 Kilowatt, 2 Stück Motor-Generatoren à 65 Kilowatt mit den dazugehörigen Schalttafeln für Wechselstrom und 4 Stück Accumulatoren-Batterien von zusammen 6895 Ampèrestunden Capacität geliefert und aufgestellt sowie ca. 31.800 m unterirdische und Unterwasser-Kabel für Dreiphasen-Wechselstrom mit 6000 Volt Spannung geliefert und verlegt werden. Das Kabelnetz soll am 30. September 1902 und die übrigen Theile sollen am 1. Juni 1903 geliefert und verlegt werden. Die Bedingungen nebst Zeichnungen sind gegen Einsendung von K 25 erhältlich. Offerte sind bis 30. September 1. J., 2 Uhr nachmittags, entweder auf die ganze Lieferung oder nur auf Theile lautend, an die Direction des Stockholmer Gaswerkes einzusenden.

Bücherschau.

7938. **Vocabulaire mathématique français-allemand et allemand-français.** Contenant les termes techniques employés dans les mathématiques pures et appliquées. Von Felix Müller. Erste Hälfte: Français-allemand. IX und 132 Seiten. Leipzig 1900, B. G. Teubner (Paris 1900, Gauthier-Villars).

Das vorliegende, recht brauchbare Buch enthält ein alphabetisches Verzeichnis von mehr als zehntausend Kunstausrücken der reinen und angewandten Mathematik in französischer Sprache nebst deren Uebersetzung ins Deutsche; beigelegt sind außer den den Begriff näher bestimmenden Merkmalen die einschlägigen Disciplinen und kurze, den Ursprung des Begriffes betreffende historische Angaben. Dass sich vielen schon der Mangel eines mathematischen Wörterbuches, das den neueren Fortschritten der Wissenschaft entspricht, fühlbar gemacht hat, ist sicher. Das vorliegende Buch gibt nun ein solches, das aber den großen Vorzug besitzt, dass nicht nur die bloße Vocabel und ihre Uebersetzung, sondern auch alle zusammengesetzten Kunstausrücke nebst den entsprechenden fremdsprachlichen Ausdrücken mitgetheilt werden. Durch die Beifügung der Disciplin, welcher der Kunstausrück angehört, ist dem Benützer des Buches der Weg gewiesen, wo er sich nähere Auskunft über einen ihm etwa gänzlich unbekannten Begriff holen kann. Die historischen Angaben über den Ursprung des Begriffes andererseits nennen denjenigen, der denselben geschaffen, erweitert oder neu begründet hat. So ist denn dieses mathematische Vocabularium in der That ein treffliches Nachschlagewerk, das für den Benützer französischer mathematischer Quellenwerke von großem Vortheile sein wird. Darum wird das Buch gewiss zahlreiche Freunde und große Verbreitung gewinnen. — I.

7897. **Lehrbuch der Mechanik in elementarer Darstellung** mit Anwendungen und Uebungen aus den Gebieten der Physik und Technik. Von Ad. Wernicke. Zweiter Theil: Flüssigkeiten und Gase. Dritte völlig umgearbeitete Auflage. Von Richard Vetter. XII und 374 Seiten. Mit 234 eingedruckten Abbildungen. Braunschweig 1900, Friedrich Vieweg und Sohn.

Vor kurzem haben wir auf das Erscheinen einer Neubearbeitung des ersten Theiles des bekannten Wernicke'schen „Lehrbuches der Mechanik“ hier hinweisen können; nunmehr liegt uns auch eine neue Ausgabe des zweiten Theiles vor, welche in dankenswerter Weise von Vetter besorgt wurde. Die theoretischen Darlegungen des Werkes sind auch in der neuen Auflage im großen und ganzen ungeändert geblieben, wobei höchstens Vereinfachungen angestrebt wurden. Die mit „Anwendungen“ bezeichneten Abschnitte sind dagegen fast gänzlich neu bearbeitet worden; unter anderem ist das Capitel über die Heißluftmaschinen bloß in stark verkürzter Form beibehalten, dagegen eine kurze Beschreibung der Gas-, Benzin- und Petroleummaschinen neu eingefügt worden. Der Vorzug, welcher dem vorliegenden Werke anhaftete, ist selbstverständlich sorgfältig gewahrt, ja sogar vergrößert worden, indem Gewicht darauf gelegt wurde, die elementare Behandlung beizubehalten und die Verwendung der Theorie an ausgeführten Beispielen aus den Gebieten der Physik und der Technik zu zeigen. Aufgaben, welche als Uebungen dienen können, sind in ausgiebiger Anzahl beigelegt. Selbstverständlich hat auch eine angemessene Erneuerung des Abbildungsmateriales platzgegriffen. Wir sind daher sicher, dass auch dieser Theil des trefflichen Werkes in seiner neuen, zeitgemäßen Form den gleichen Erfolg erzielen wird, wie er dem Buche nun schon seit mehr als dreißig Jahren tren geblieben ist. P.

INHALT: Ueber Lösungen geodätischer Aufgaben bei Verfassung der Detailprojecte von Wasserstraßen. Von Josef Urbanski, Ingenieur. — Der Bau des Simplon-Tunnels. (1. Jänner 1900 bis 1. Jänner 1901.) Von Ingenieur C. J. Wagner, Director-Stellvertreter der k. k. Staatsbahn-Direction Wien. (Schluss.) — Bestimmung der Achsenlagen der Füllungsglieder ebener Fachwerke bei veränderlichen Gurtquerschnitten. Von A. Umlauf. — Einiges über die zur Krafterzeugung verwendeten Gasarten. Von Civil-Ingenieur Fritz Krull. — Vermischtes. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.